COMBIVERT



2

コンビバート F4

主回路および周辺機器
取扱説明書

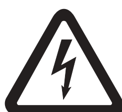
0L.F4.0JB-K000

KEB
KEB YAMAKYU LTD

10/2001

はじめに

この取扱説明書は、必ず本製品をお使いになる方のお手元に届けられるよう、お取り計らい願います。
本製品を正しく取り扱うためにも、ご使用の前に必ず取扱説明書をお読み下さい。また本書中に下記のシンボルマークのある記述は、安全および重要事項を記載していますので、必ず守ってください。

危険	注意	情報
		

目　次

1. 概要 4
1.1 製品の概要 4
1.2 ネームプレート 5
1.3 設置手順 6
1.3.1 RCD (漏電遮断器) 7
1.4 制御盤への設置 8
1.5 DC 入力 8
2. 標準仕様 9
2.1 230Vクラスの仕様一覧 9
2.2 400Vクラスの仕様一覧 10
2.3 外形寸法と重量 14
2.4 端子仕様 16
2.5 主回路の接続 18
3. アクセサリ 20
3.1 制動抵抗 20
3.1.1 サイドマウント制動抵抗 22
3.1.2 制動抵抗の並列接続 24
3.1.3 アンダーマウント制動抵抗 25
3.2 入力フィルタ 27
3.2.1 ACリアクトル 27
3.2.2 HFフィルタ 29
3.3 出力フィルタ 33
3.3.1 モータチョーク 33
3.3.2 サイン波フィルタ 35
3.3.3 サイン波フィルタ プラス 37
4. 参考データ 38
4.1 過負荷曲線 38
4.2 低速域における過負荷保護 38

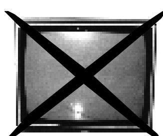
1. 概要

1.1 製品の概要

本製品 **KEB COMBIVERT** は、高品質、高性能かつダイナミックな制御に優れたインバータです。



三相モータの速度制御にのみご使用ください。



本機に不具合をきたす恐れがありますので、他の電気的負荷の接続や操作は行わないでください。

本書は、下記に記す範囲の **KEB COMBIVERT F4-S、F4-C および F4-F** インバータの主回路について説明しています。

－ **0.75 kW～45 kW / 230Vクラス**
－ **0.75 kW～160 kW / 400Vクラス**



ハウジングタイプ W**(200kW ～ 315kW)**のインバータの主回路については、補足の取扱説明書(部品番号 00.F4.01Z-KWxx)をご覧ください。

主回路の特長：

－ IGBTパワーモジュールの採用により、スイッチングロスが極めて小さい
－ 高キャリア周波数でも低いノイズ
－ 電流、電圧、温度面での広範囲な安全設計
－ 静的動作および動的動作時の電圧ならびに電流の監視
－ 条件に応じた、短絡および地絡の保護
－ IEC1000に準拠したノイズイミュニティ
－ ハードウェアによる電流制限
－ 統合冷却ファン
－ 共通された接続方法
－ ラック使用による統一されたユニットデザイン

1.2　ネームプレート

部品番号

15.F4.C1G–3440

項目	値
オプション	0 = 標準 1 = インターバス
キャリア周波数	1 = 2 kHz 2 = 4 kHz 4 = 8 kHz 6 = 12 kHz 8 = 16 kHz
供給電圧	2 = 230V クラス 4 = 400V クラス
入力方式	1 = 単相 2 = DC 3 = 三相 4 = 特別 / カスタマイズ版 5 = 特別 / カスタマイズ版
ハウジングタイプ	D, E, G, H, R, U, W
アクセサリ	0 = なし 1 = 制動トランジスタ 2 = フィルタ 3 = フィルタと制動トランジスタ 4 = 制動トランジスタと制動抵抗 5 = 制動トランジスタ、制動抵抗、フィルタ
コントロール	C = コンパクト S = スタンダード F = アシンクロナスサーボシステム
ユニットシリーズ	F4
ユニットサイズ	07 ～ 30

*) 特別 / カスタマイズ版では、ネームプレートによって下位4桁が異なります。

1.3 設置手順

- **COMBIVERT**を設置し、固定するとともに、必ず接地してください。
- インバータの配置は、周囲の機器との距離を考慮に入れてください。
- ラックユニットは、垂直方向に設置するように設計されていますが、それを横に並べて設置することも可能です。この場合、正面に少なくとも50mmの空間を設けて冷却が充分であることを確認してください。
- 湿気や水分が**COMBIVERT**に入り込まないように注意してください。
- オイルミスト、じんあいなどの浮遊する悪環境を避けて清潔な場所に設置するか、浮遊物が侵入しない全閉鎖型の盤内に収納してください。盤内に収納する場合には、冷却ファンなど設置し、インバータの周囲温度が45℃以下になるようにしてください。
- 爆発性の引火物のある部屋では**COMBIVERT**の操作を行わないようにしてください。また、耐圧防爆形モータを駆動するには、モータとインバータを組み合わせた防爆検定が必要です。
- **COMBIVERT**を導電性のガス、有害な気体、液体から保護してください。
- **COMBIVERT**を変圧器の近くに設置する場合は、ACリアクトルを設置するようにしてください。Rsc (短絡電力/皮相電力) 値が大きくなると、内部回路のキャパシタが平均値より上がり、故障の原因となります。IEC 1000-2-6のガイドラインを次に示します。

Rsc < 100:	リアクトル不要
Rsc = 100～200:	負荷が常時75%を越えるときは、リアクトルを推奨
Rsc > 200:	リアクトルが必要。

- インバータを繰り返しON/OFFする必要のあるアプリケーションに関しては、電源OFF後、少なくとも5分間のタイムアウトを設けてください。もし、それよりも短い間隔で切り換えを行う必要のあるときは、弊社までお問い合わせください。

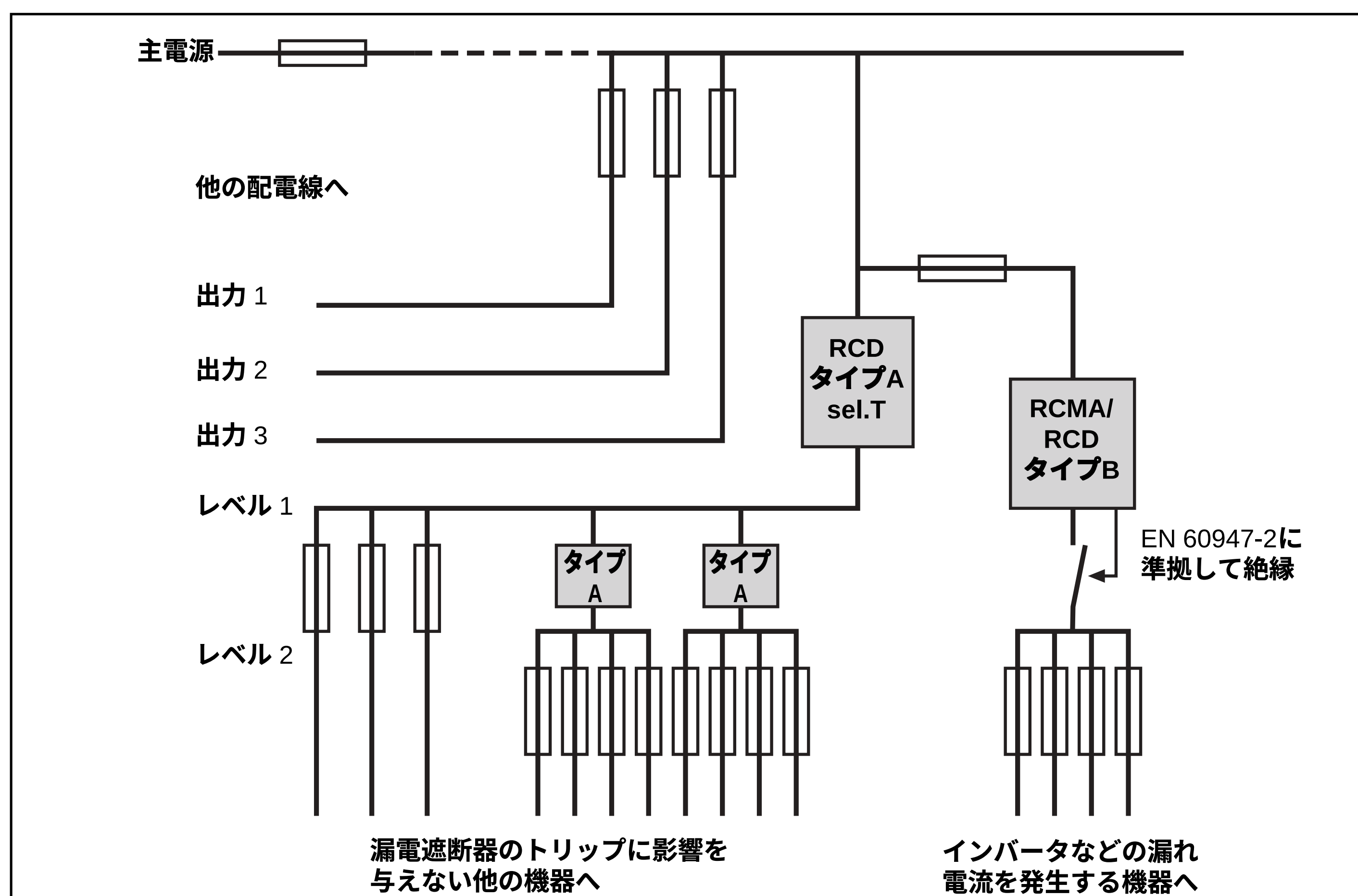
1.3.1 RCD (漏電遮断器)

システムにて人体保護を確実に行うために、インバータはEN50178(VDE0160)に準拠した設置を行ってください。

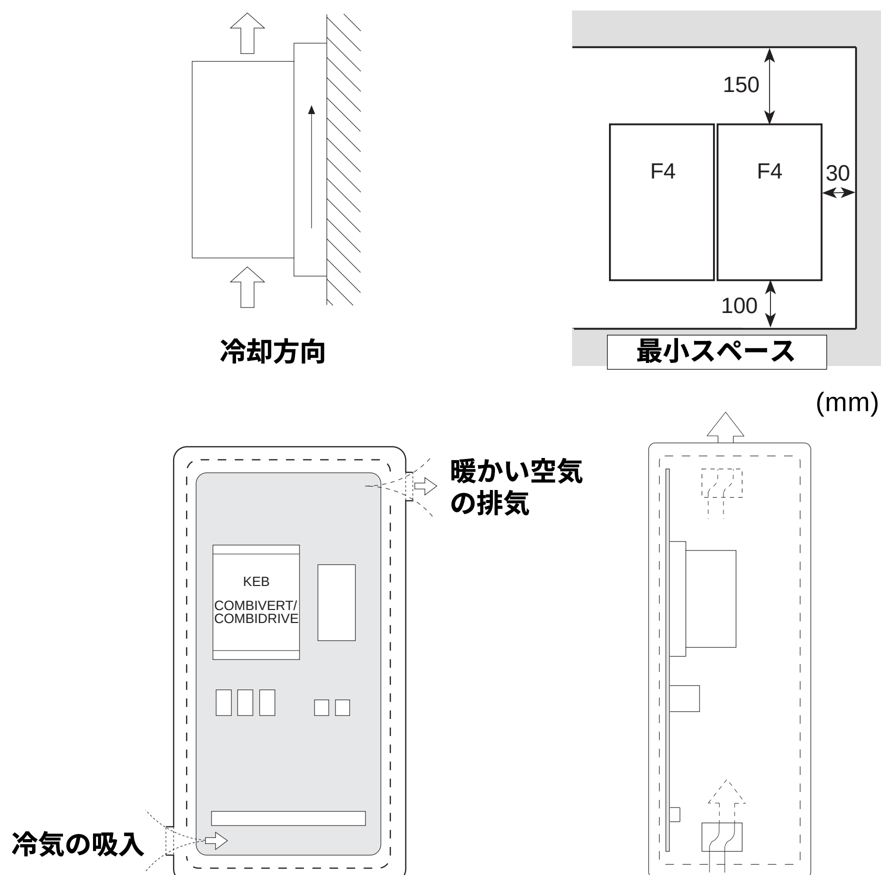
－ 単相入力インバータの場合、RCDタイプA(高周波電流の影響を受けやすいもの)またはタイプB(どの電流の影響も受けやすいもの)
－ 三相インバータ(B6 ブリッジ整流器付き)の場合、RCMA(別に絶縁されたコンタクタを含む)またはRCDタイプB(どの電流の影響も受けやすいもの)

インバータの出力によって高周波の漏れ電流(約200mA)が発生します。漏電遮断器のトリップを防ぐために感度電流を300mA以上にする必要があります。
負荷、モータケーブル長、ノイズフィルタの種類によっては、予想以上に大きい漏れ電流が発生することがあります。
設置は各メーカーが各地域の電力事情を考慮に入れて、それらを厳守してください。
使用する主電源(TN、IT、TTネットワーク)によっては、VDE Part410(第4部、第41章)に準拠した対応が必要となります。たとえば、TNネットワークでは、過電流保護スイッチの設置、ITネットワークでは、パルス列による絶縁の監視を行います。全ての電源にRCMA(別に絶縁されたコンタクタを含む) を使用することができますが、容量やケーブル長を考慮してください。

分電盤の概略図(保護回路のしくみ)



1.4 制御盤への設置



1.5 DC入力

インバータを**DC 電源**で使用する場合の入力電流は、基本的に使用されるモータ定格によって決まります。そのデータは、モータの銘板を参照してください。

230V クラス

$$\frac{\sqrt{3} \times \text{モータ定格電圧} \times \text{モータ定格出力電流} \times \text{モータ力率}(\cos\phi)}{310\text{V}}$$

400V クラス

$$\frac{\sqrt{3} \times \text{モータ定格電圧} \times \text{モータ定格出力電流} \times \text{モータ力率}(\cos\phi)}{540\text{V}}$$

DC 入力ピーク電流は、モータの負荷状態によって決まります。

— インバータ過電流時の値を求めるには、モータ定格電流値の変わりにインバータのピーク出力電流値にて計算する必要があります。
— 通常の運転時の所要トルクがモータ定格トルク以下であれば、モータの実電流値より求めることができます。
— モータ定格電流の約1.5倍が適切な値です(90kW以上の場合、1.25倍)。

2. 標準仕様

2.1 230Vクラスの仕様一覧

ユニットサイズ	07		09		10		13		14	15	16	17	18	19	20	21
定格出力容量 [kVA]	1.6		2.8		4		9.5		13	19	26	33	40	46	59	71
最大適用モータ容量 [kW]	0.75		1.5		2.2		5.5		7.5	11	15	18.5	22	30	37	45
定格出力電流 [A]	4		7		10		24		33	48	66	84	100	115	150	180
ピーク出力電流 1) [A]	7.2		12.6		18		36.5		49.5	72	99	126	150	172	225	270
OCトリップ電流 [A]	8.8		15		22		43		59	88	119	151	180	206	270	324
定格入力電流 [A]	8	4.4	14	7.7	20	11	26.5		36	53	73	92	116	126	165	198
ハウジングサイズ	D	D	D	D	D	D	E	G	G	H	H	R	R	R	R	R
定格キャリア周波数 2) [kHz]	16		8		1		4	16	16	16	16	8	8	8	8	8
最大キャリア周波数 [kHz]	16		8		16		4	16	16	16	16	8	8	8	8	8
定格運転時の電力損失 [W]	65		70		135		165	220	280	430	550	850	1020	1200	1350	1620
ストール許容電流(8kHz時) [A]	-	-	-	-	-	-	-	24	33	48	66	84	100	115	150	180
ストール許容電流(16kHz時) [A]	-	-	-	-	-	-	-	24	33	48	66	-	-	-	-	-
最大ヒートシンク温度 ToH [°C]	85		85		85		73	90	90							
最大許容主電源ヒューズ(溶断型) [A]	20	10	20	10	25	20	35		50	80	80	100	160	160	200	315
電線サイズ [mm^2]	2.5	1.5	2.5	1.5	4	2.5	6		10	25	25	35	50	50	95	95
最小制動抵抗 3) [Ω]	56		56		28		39	16	13	5.6	5.6	4.7	4.7	3,9	2,5	2,5
標準制動抵抗 3) [Ω]	100		100		68		56	22	16	13.6	8.8	5.6	5.6	4.7	3,9	3,0
最大制動電流 [A]	7		7		14		21	29	29	70	70	85	85	102	160	160
過負荷耐量曲線(38ページ参照)	1															
端子締め付けトルク [Nm]	0.5							1.2				2.5				
配線図(18、19ページ参照)	1	2	1	2	1	2	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3
電源電圧 [V]	180〜260 ±0 (定格電圧230V)															
相	1	3	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
電源周波数 [Hz]	50 / 60 +/- 2															
出力電圧 [V]	3 × 0〜U電源															
出力周波数 [Hz]	コントロールボードを参照															
最大シールドモータケーブル長 [m]	30	30	50	50	100							50				
保管周囲温度 [°C]	-25〜70 °C															
運転中周囲温度 [°C]	-10〜45 °C															
保護等級	IP20															
湿度	95%RH以下、結露のないこと															
テスト準拠規格	EN 61800-3															
環境カテゴリ	3K3、EN 50178準拠															
ACリアクトル(27ページ参照) Nr.	3	4	5	6	7	8	11		12	13	15	16	17	18	-	-
モータチョーク(33ページ参照) Nr.	4	4	6	6	8	8	11		12	13	14	15	16	17	18	-
HFフィルタアセンブリキット(29ページ参照) Nr.	1	10	2	10	3	11	4	5	5	6	7	8	9	9	23	24
サイン波フィルタ(35ページ参照) Nr.	1		2		3		5		6	8	9	-	-	-	-	-
サイン波フィルタ プラス(37ページ参照) Nr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1) F4Fタイプの場合は、制御安全率分として5%を差し引いてください。
2) F4-Fタイプには、最小キャリア周波数8kHzの主回路が必要です。
3) 内蔵制動トランジスタを使用した場合のみ(上記データ参照)

この技術データは、2または4極の標準モータを対象にしています。その他の極数のモータに関しては、そのモータの定格電流よりサイズを選定してください。また、特殊モータ、高周波モータに関してはお問い合わせください。



最大標高は、2,000mです。標高が1,000mを超えると、100mごとに出力が1%低下することを考慮に入れてください。

2.2 400Vクラスの仕様一覧(ユニットサイズ17以下)

ユニットサイズ		07	09	10		12		13		
定格出力容量	[kVA]	1.8	2.8	4		6.6		8.3		
最大適用モータ容量	[kW]	0.75	1.5	2.2		4		5.5		
定格出力電流	[A]	2.6	4.1	5.8		9.5		12		
ピーク出力電流 1)	[A]	4.6	7.4	10.4		17.1		21.6		18
OCトリップ電流	[A]	5.7	9	12.7		20.9		26.4		21.6
定格入力電流	[A]	2.8	4.5	6.4		10.5		13.2		
ハウジングサイズ		D	D	D	D	D	E	D	E	G
定格キャリア周波数 2)	[kHz]	4	4	4	12	4	16	2	16	
最大キャリア周波数	[kHz]	4	4	4	12	4	16	4	16	
定格運転時の電力損失	[W]	45	60	80	130	115	180	135	240	200
ストール許容電流(8kHz時)	[A]	-	-	-	6.4	-	9.5	-	12	19
ストール許容電流(16kHz時)	[A]	-	-	-	-	-	9.5	-	12	12
最大ヒートシンク温度 T_{OH}	[°C]	85			79	85	73	79	73	90
最大許容主電源ヒューズ(溶断型)	[A]	10		10		20		20		
電線サイズ	[mm^2]	1.5		1.5		2.5		2.5		
最小制動抵抗 3)	[Ω]	160		160		82	50	82	50	39
標準制動抵抗 3)	[Ω]	390		270		150		110		
最大制動電流	[A]	5				10	15	10	15	21
過負荷耐量曲線(38ページ参照)		1								
端子締め付けトルク	[Nm]	0.5								1.2
配線図(18、19ページ参照)		2					3	2	3	4
電源電圧 4)	[V]	305〜500±0 (定格電圧400V)								
相		3								
電源周波数	[Hz]	50 / 60±2								
出力電圧	[V]	3 × 0〜U電源								
出力周波数	[Hz]	コントロールボードを参照								
最大シールドモータケーブル長	[m]	50	50	100		100		100		
保管周囲温度	[°C]	-25〜70 °C								
運転中周囲温度	[°C]	-10〜45 °C								
保護等級		IP20								
テスト準拠規格		95%RH以下、結露のないこと								
湿度		EN 61800-3								
環境カテゴリ		3K3、EN 50178準拠								
ACリアクトル(27ページ参照)	Nr.	20	20	21		22		23		
モータチョーク(33ページ参照)	Nr.	20	20	21		22		23		
HFフィルタアセンブリキット(29ページ参照)	Nr.	10	10	10		11	12	11	12	14
サイン波フィルタ(35ページ参照)	Nr.	1	1	2		2		-	3	
サイン波フィルタ プラス(37ページ参照)	Nr.	-	-	-	-	-	3	-	3	

1) F4Fタイプの場合は、制御安全率分として5%を差し引いてください。

2) F4-Fタイプには、最小キャリア周波数 8 kHzの主回路が必要です。

3) 内蔵制動トランジスタを使用した場合のみ(上記データ参照)

4) 電源電圧が460V以上のとき、定格出力電流にファクター 0.86を乗じる。

14		**15**			**16**		**17**		
11		17			23		29		
7.5		11			15		18.5		
16.5		24			33		42		
29.7	24.8	36			49.5		63		
36.3	29.7	43.2			59.4		75.6		
18.1		26.5			36.5		46		
E	**G**	**E**	**G**	**H**	**G**	**H**	**G**	**H**	**R**
8	16	4	8	16	8	16	4	8	16
16	16	12	16	16	16	16	16	16	16
240	260	260	290	360	310	490	360	470	700
16.5	19	-	19	25	21.5	33	-	30	42
-	12	-	8.5	15	9.7	20	-	13.5	30
73	90	73	90						
25		35			50		63		
4		6			10		16		
50	39	39		22	25	22	25	22	9
85		56			42		30		
15	21	21		37	30	37	30	37	88
1									
0.5	1.2	0.5	1.2	2.5	1.2	2.5			
3	4	3	4	4	4		4		3
305～500±0 (定格電圧400V)									
3									
50 / 60±2									
3 × 0～U電源									
コントロールボードを参照									
100		100			100		100		
-25～70 °C									
-10～45 °C									
IP20									
95%RH以下、結露のないこと									
EN 61800-3									
3K3、EN 50178準拠									
24		25			26		27		
24		25			26		27		
12	14	13	15	17	16	17	15	17	20
4		5			6		7		
4		-	5		-	-	-	-	-

この技術データは、2または4極の標準モータを対象にしています。その他の極数のモータに関しては、そのモータの定格電流よりサイズを選定してください。また、特殊モータ、高周波モータに関してはお問い合わせください。



最大標高は、2,000mです。標高が1,000mを超えると、100mごとに出力が1% 低下することを考慮に入れてください。

400V クラスの仕様一覧(ユニットサイズ18以上)

ユニットサイズ		18		19		20	21	22	
定格出力容量	[kVA]	35		42		52	62	80	
最大適用モータ容量	[kW]	22		30		37	45	55	
定格出力電流	[A]	50		60		75	90	115	
ピーク出力電流 1)	[A]	75		90		112.5	135	172.5	
OCトリップ電流	[A]	90		108		135	162	207	
定格入力電流	[A]	55		66		83	100	127	
ハウジングサイズ		H	R	H	R	R	R	R	R
定格キャリア周波数 2)	[kHz]	8	16	4	8	8	4/8	4	8
最大キャリア周波数	[kHz]	16	16	16	16	16	16	4	8
定格運転時の電力損失	[W]	610	850	540	750	900	1100	1200	1500
ストール許容電流(8kHz時)	[A]	45	50	-	60	75	90	-	115
ストール許容電流(16kHz時)	[A]	20.3	40	-	27	33.7	40.5	-	-
最大ヒートシンク温度 T_{OH}	[°C]	90							
最大許容主電源ヒューズ(溶断型)	[A]	80		80		100	160	160	
電線サイズ	[mm²]	25		25		35	50	50	
最小制動抵抗 3)	[Ω]	13	9	13	9	9	9	8	
標準制動抵抗 3)	[Ω]	20		15		12	10	8.6	
最大制動電流	[A]	63	88	63	88	88	88	88	
過負荷耐量曲線(38ページ参照)		1							
端子締め付けトルク	[Nm]	2.5							
配線図(18、19ページ参照)		4	3	4	3	3	3	3	
電源電圧 4)	[V]	305～500±0 (定格電圧400V)							
相		3							
電源周波数	[Hz]	50 / 60±2							
出力電圧	[V]	3 × 0～U電源							
出力周波数	[Hz]	コントロールボードを参照							
最大シールドモータケーブル長	[m]	100		100		50	50	50	
保管周囲温度	[°C]	-25～70 °C							
運転中周囲温度	[°C]	-10～45 °C							
保護等級		IP20							
湿度		95%RH以下、結露のないこと							
テスト準拠規格		EN 61800-3							
環境カテゴリ		3K3、EN 50178準拠							
ACリアクトル(27ページ参照)	Nr.	28		29		30	31	32	
モータチョーク(33ページ参照)	Nr.	28		29		30	31	32	
HFフィルタアセンブリキット(29ページ参照)	Nr.	17	20	17	20	20	20	22	
サイン波フィルタ(35ページ参照)	Nr.	8		9		10	11	12	
サイン波フィルタ プラス(37ページ参照)	Nr.	-	-	-	-	-	-	-	-

1) F4Fタイプの場合は、制御安全率分として5%を差し引いてください。
2) F4-Fタイプには、最小キャリア周波数 8 kHzの主回路が必要です。
3) 内蔵制動トランジスタを使用した場合のみ(上記データ参照)
4) 電源電圧が460V以上のとき、定格出力電流にファクター 0.86を乗じる。

23		24		25	26	27
104		125		145	173	208
75		90		110	132	160
150		180		210	250	300
225		270		262.5	312.5	375
270		324		315	375	450
165		198		231	275	330
R	**U**	**U**		**U**	**U**	**U**
2	8	4	8	4	4	2
2	16	4	8	4	4	2
1300	1900	2000	2400	2300	2800	3100
-	150	-	180	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
90						
200		315		315	400	450
95		95		95	120	150
6	5	4		2.7	2.7	2.7
6.7		5		4.3	3.8	3.3
133	160	200		200	200	200
1				2		
2.5						
3	3	3		3	3	3
305〜500±0 (定格電圧400V)						
3						
50 / 60 +/- 2						
3 × 0〜U電源						
コントロールボードを参照						
50						
-25〜70 °C						
-10〜45 °C						
IP20						
95%RH以下、結露のないこと						
EN 61800-3						
3K3、EN 50178準拠						
33		34		35	36	37
33		34		35	36	37
23		24		24	26	26
-	13	14		15	16	17
-	-	-	-	-	-	-

この技術データは、2または4極の標準モータを対象にしています。その他の極数のモータに関しては、そのモータの定格電流よりサイズを選定してください。また、特殊モータ、高周波モータに関してはお問い合わせください。

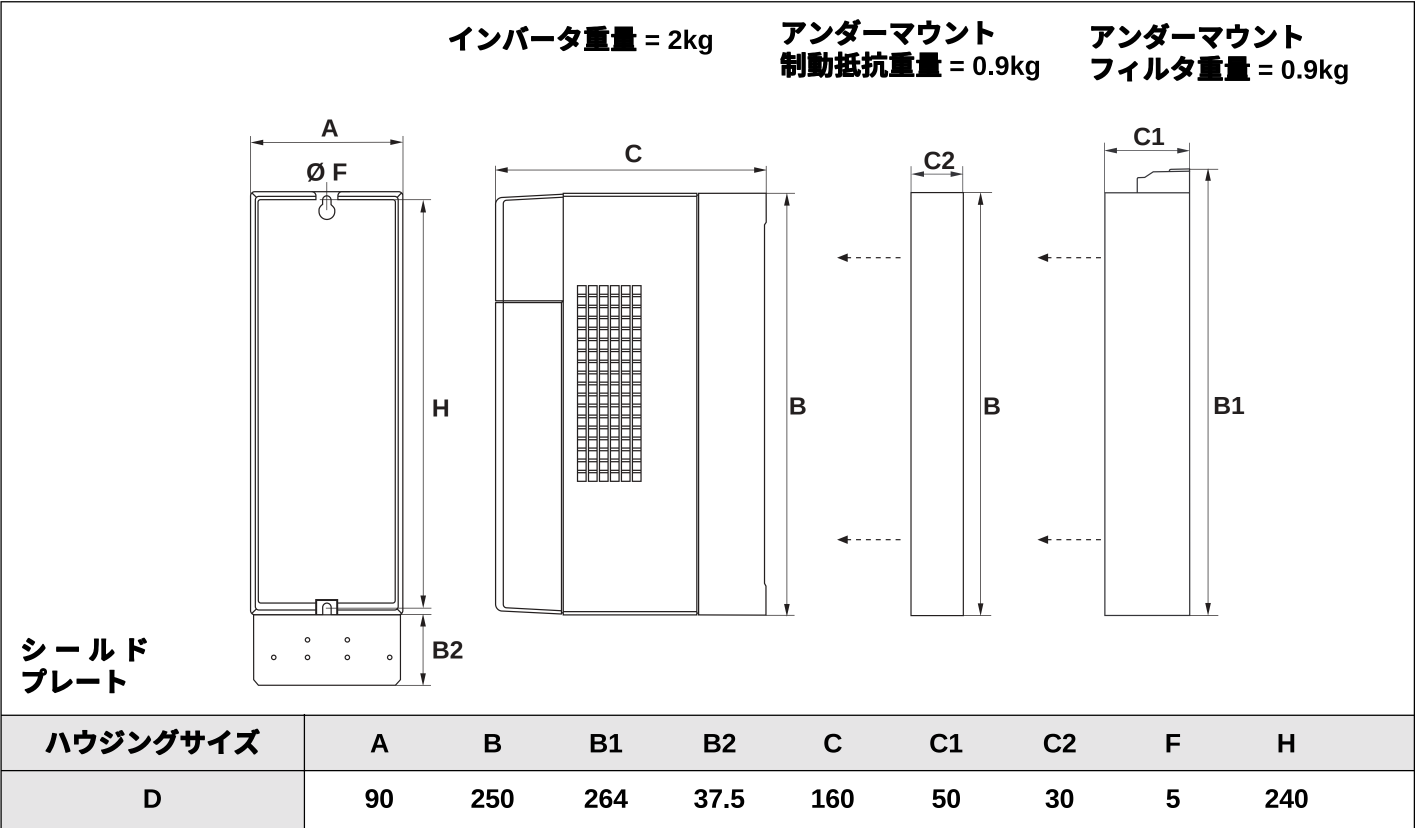


ユニットサイズ23からは、ACリアクトルが必要です。

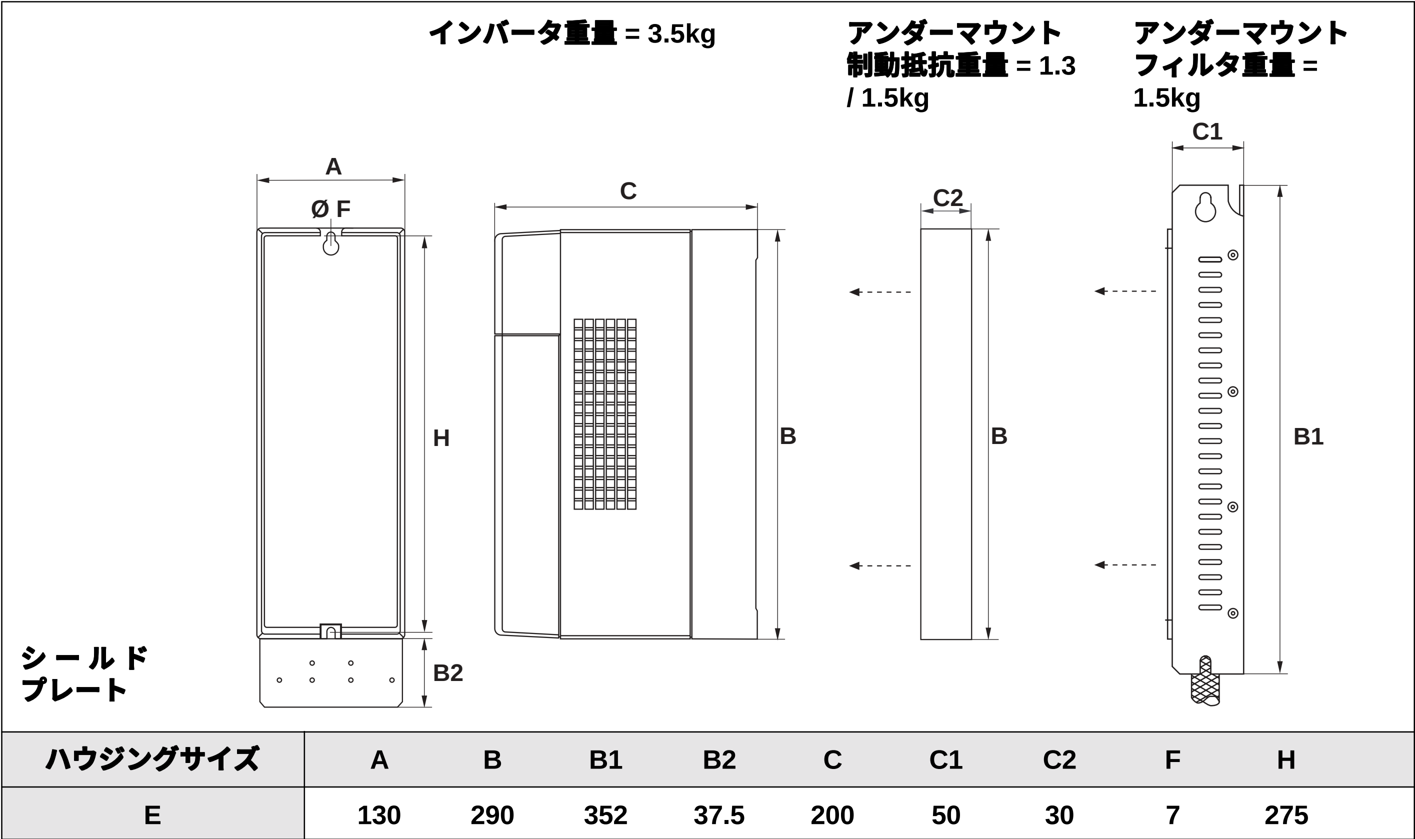


最大標高は、2,000mです。標高が1,000mを超えると、100mごとに出力が1% 低下することを考慮に入れてください。

2.3 外形寸法と重量



ハウジングサイズ	A	B	B1	B2	C	C1	C2	F	H
D	90	250	264	37.5	160	50	30	5	240

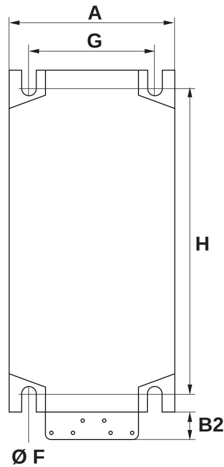


ハウジングサイズ	A	B	B1	B2	C	C1	C2	F	H
E	130	290	352	37.5	200	50	30	7	275

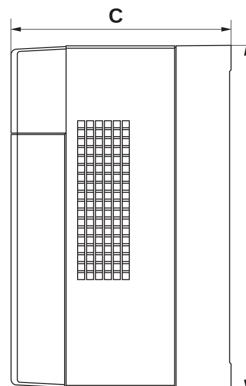
インバータ

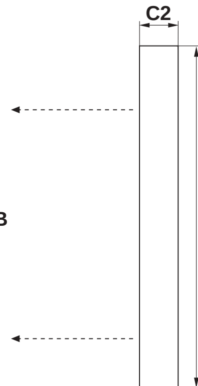
アンダーマウント
制動抵抗重量 = 1.5 / 1.9kg

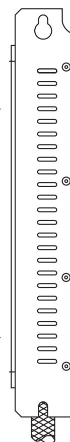
アンダーマウント
フィルタ



シールド
プレート







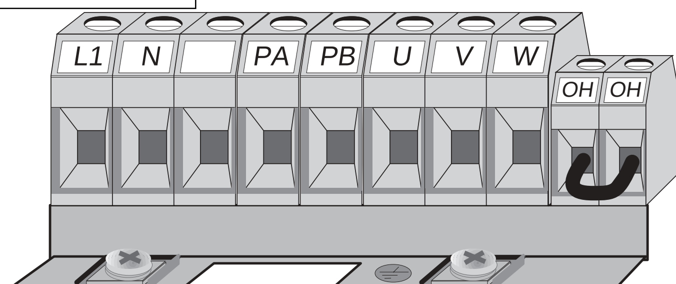
ハウジングサイズ	A	B	B2	C	C2	F	G	H	重量 [kg]
G	170	340	32	255	30	7	150	330	10
H	297	340	51	255	-	7	250	330	14
R *	340	520	68	355	-	10	300	495	25-29
U	340	800	-	355	-	11	300	775	-

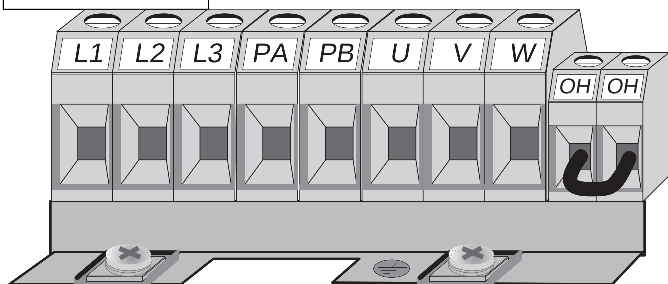
HFフィルタの寸法と重量は、30ページの図2を参照してください。

*) Rハウジングには内蔵型フィルタを使用してください。
ハウジング寸法はそのままです(重量= 7kg）。

2.4 端子仕様

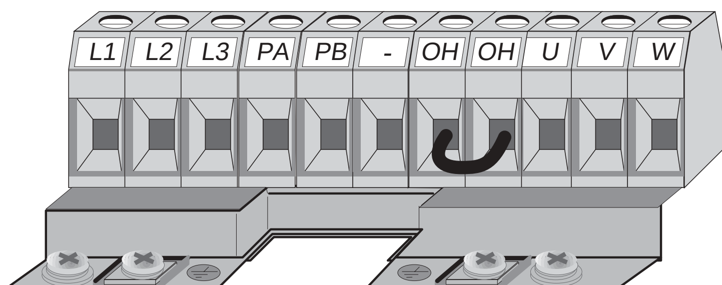
ハウジングサイズ D	⚠ 230V/400Vクラス(三相)共に共通ですので、入力電圧に注意してください。
単　相	三　相





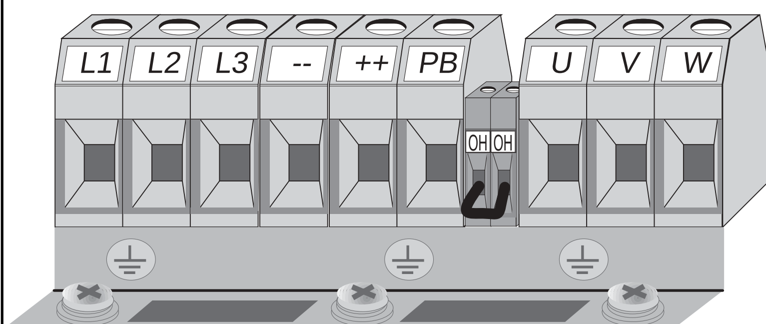
L1, N	単相電源接続
L1, L2, L3	三相電源接続
PA, PB	制動抵抗接続
U, V, W	モータ接続
OH, OH	サーマル(温度センサ)接続
⏚	シールド / 接地

ハウジングサイズ E ⚠ **230V/400Vクラス(三相)共に共通ですので、入力電圧に注意してください。**



L1, L2, L3	三相電源接続
PA, PB	制動抵抗接続
PA, -	制動ユニット接続及び回生ユニット接続
OH, OH	サーマル(温度センサ)接続
U, V, W	モータ接続
⏚	シールド / 接地

ハウジングサイズ G ⚠ **230V/400Vクラス(三相)共に共通ですので、入力電圧に注意してください。**

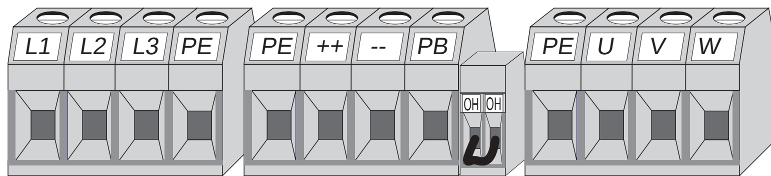


L1, L2, L3	三相電源接続
++, PB	制動抵抗接続
++, - -	制動ユニット接続、回生ユニット接続及び250〜370VDC電源接続(230Vクラス）、420〜720VDC電源接続(400Vクラス)
OH, OH	サーマル(温度センサ)接続
U, V, W	モータ接続
⏚	シールド / 接地

ハウジングサイズH



230V/400Vクラス(三相)共に共通ですので、入力電圧に注意してください。

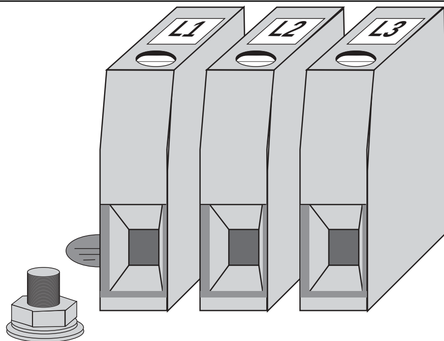


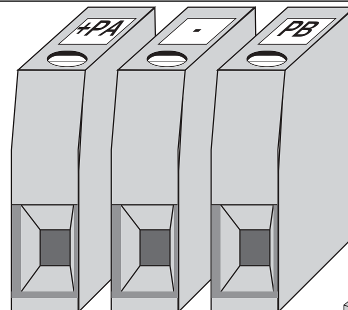
L1, L2, L3	**三相電源接続**
++, PB	**制動抵抗接続**
++, - -	**制動ユニット接続、回生ユニット接続及び**250〜370VDC**電源接続**(230V**クラス）、**420〜720VDC**電源接続**(400V**クラス**)
OH, OH	**サーマル**(**温度センサ**)**接続**
U, V, W	**モータ接続**
PE	**シールド / 接地**

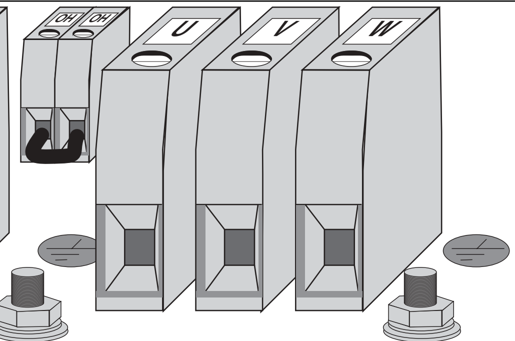
ハウジングサイズ RとU



230V/400Vクラス(三相)共に共通ですので、入力電圧に注意してください。







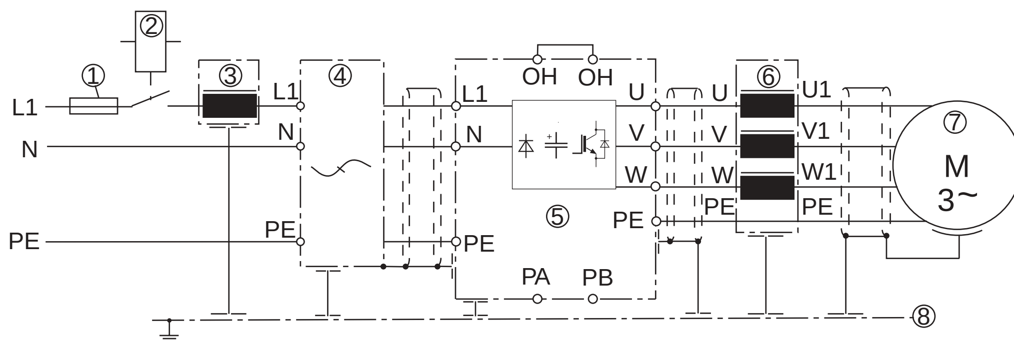
L1, L2, L3	**三相電源接続**
+PA, PB	**制動抵抗接続**
+PA, -	**制動ユニット接続及び回生ユニット接続**
OH, OH	**サーマル**(**温度センサ**)**接続**
U, V, W	**モータ接続**
	**シールド / 接地**

2.5 主回路の接続

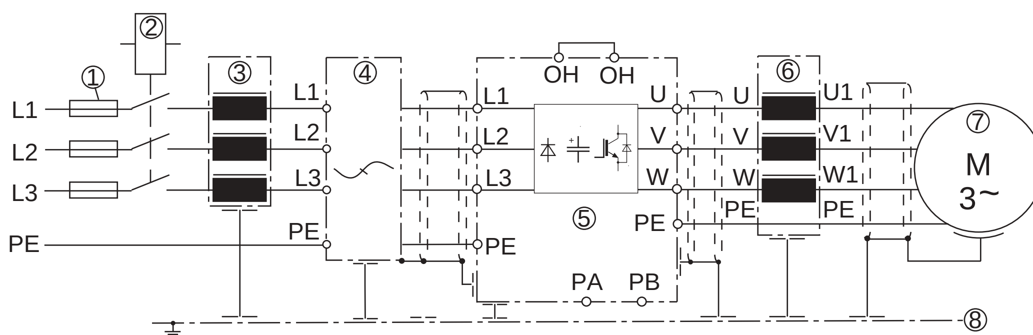
各インバータへの割り当ては、9～13ページの「配線図」の項目を参照。

 **電源とモータとの接続を入れ替えますと直ちにユニットの破壊につながりますのでご注意ください。**	 **供給電圧とモータの極性に注意してください。**

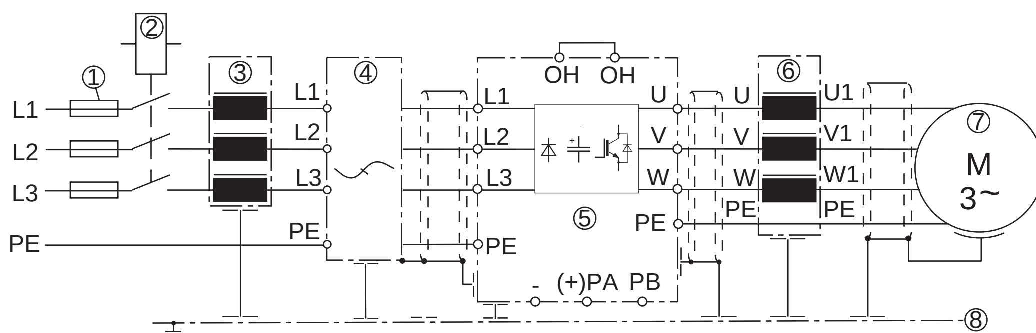
配線図 1



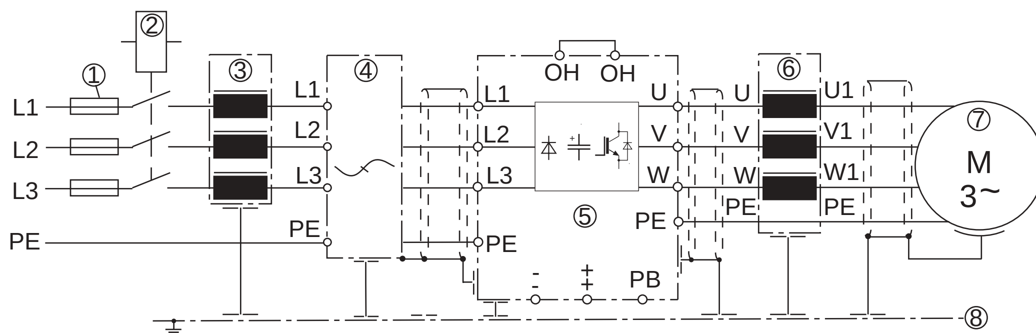
配線図 2



配線図 3



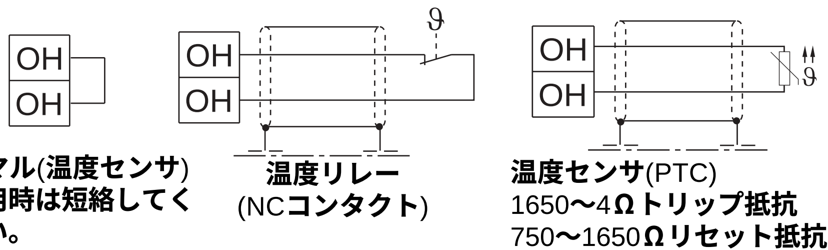
配線図 4



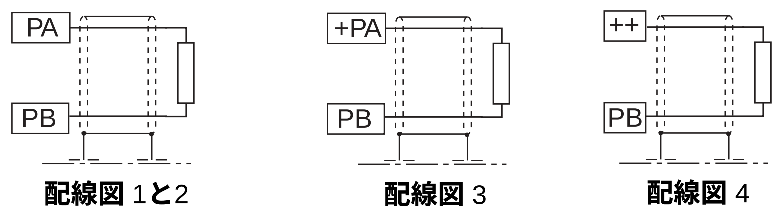
①	**主電源ヒューズ**	⑤	**KEB COMBIVERT**
②	**メインコンタクタ**	⑥	**モータチョークまたは出力フィルタ(F4-Fの場合なし)**
③	**ACリアクトル**	⑦	**モータ**
④	**ノイズフィルタ**	⑧	**取り付けプレート**

外部温度サーマル(温度センサ)の接続(全機種)

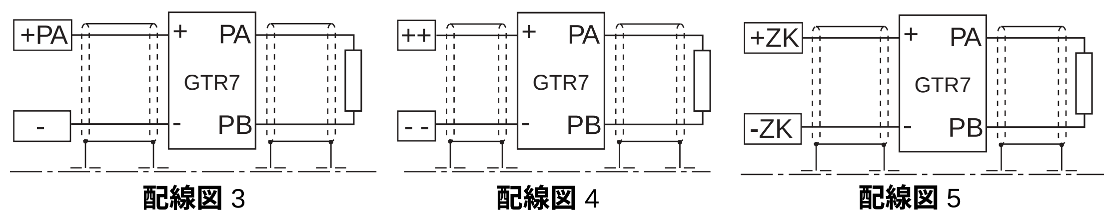
シールドケーブルを使用し、
制御線と区別して接続してください。
できるだけモータケーブルと一緒に
シールドするのが望ましい。



制動抵抗の接続
(制動トランジスタ内蔵の場合のみ。5ページを参照)

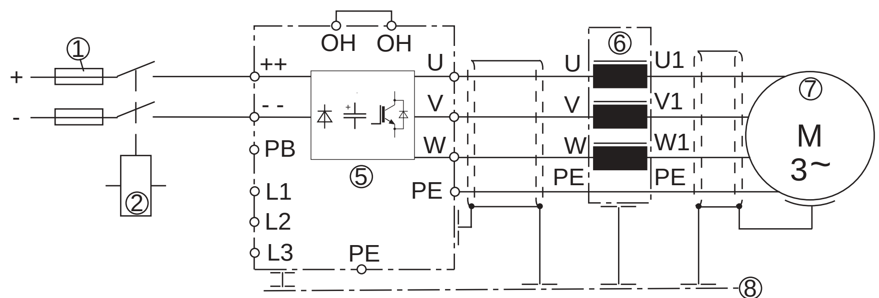


制動ユニットの接続



DC電源の接続
(端子 ++ および - - の場合のみ可)

250〜370 VDC (230Vクラス)
420〜720 VDC (400Vクラス)



①	**主電源ヒューズ**	⑤	**KEB COMBIVERT**
②	**メインコンタクタ**	⑥	**モータチョークまたは出力フィルタ(F4-Fの場合なし)**
③	**ACリアクトル**	⑦	**モータ**
④	**ノイズフィルタ**	⑧	**取り付けプレート**

3. アクセサリ

3.1 制動抵抗

設置時の注意



COMBIVERTは、オプションの外部制動抵抗または外部制動ユニットを使用することで、4象限制御に対応できます。制動時に直流回路に回生される回生エネルギーは、制動トランジスタによって、制御抵抗へ放電されます。
制動抵抗は、制動時には発熱します。制御盤内に設置する場合は、盤内の冷却を充分に行い、**COMBIVERT** との距離を充分にとってください。

制動抵抗の選定

COMBIVERT には各種様々な制動抵抗が用意されています。アプリケーションに応じてお選びください。選定に必要な式および使用条件 (有効範囲) を次のページに示します。

1. 希望する制動時間をあらかじめ設定します。
2. 制動抵抗を取り付けない状態での制動時間(t_{Bmin})を計算します。
3. 希望の制動時間が計算した制動時間よりも小さい($t_B < t_{Bmin}$)ときは、制動抵抗を使用する必要があります。
4. 制動トルクを計算します(M_B)。負荷トルクを考慮に入れてください。
5. ピークの制動エネルギー(P_B)を計算します。これは、ワーストケース時(最大速度から停止まで)のものとして常に計算しておく必要があります。
6. 制動抵抗の選択。
   a) $P_R \geqq P_B$
   b) P_N は、使用率に応じて選択してください。
      制動抵抗は、表に示したインバータサイズに対してのみ使用することができます。制動抵抗の最大ON時間を超えないようにしてください。ON時間が長くなると、特別に設計した制動抵抗が必要になります。制動トランジスタの持続出力を考慮に入れてください。
7. 制動抵抗を使用して所定の制動時間(t_{Bmin})が得られたかどうかを確認してください。

使用条件：制動抵抗の容量とモータの制動エネルギーを考慮して、制動トルクがモータ定格トルクの 1.5 倍を上回らないようにしてください(次ページの式を参照) 。
最大許容制動トルクを有効に利用するには、インバータ定格電流の大きいものを選択してください。

制動時間 DEC

制動時間DECは、インバータ上で調整されます。選択された時間が短すぎるときは、インバータはトリップし、エラーメッセージ ***OP*** または ***OC*** を表示します。下記の式から制動時間の概略値を求めることができます。

数式

1. 制動抵抗なしのときの制動時間

$$t_{Bmin} = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9.55 \cdot (K \cdot M_N + M_L)}$$

有効範囲: $n_1 > n_N$

(定出力範囲)

2.制動トルク(必要とするトルク)

$$M_B = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9.55 \cdot t_B} - M_L$$

条件： $M_B \leq 1.5 \cdot M_N$

$f \leq 70$ Hz

3.ピーク制動エネルギー

$$P_B = \frac{M_B \cdot n_1}{9.55}$$

条件： $P_B \leq P_R$

4.制動抵抗使用時の制動時間

$$t_{Bmin}{}^{*} = \frac{(J_M + J_L) \cdot (n_1 - n_2)}{9.55 \cdot \left(K \cdot M_N + M_L + \frac{P_R \cdot 9.55}{(n_1 - n_2)}\right)}$$

有効範囲： $n_1 > n_N$

条件： $\frac{P_R \cdot 9.55}{(n_1 - n_2)} \leq M_N \cdot (1.5 - K)$

$f \leq 70$ Hz

$P_B \leq P_R$

K = 0.25 (1.5 kW**までのモータ**)
K = 0.20 (2.2 〜 4 kW**のモータ**)
K = 0.15 (5.5 〜 11 kW**のモータ**)
K = 0.08 (15 〜 45 kW**のモータ**)
K = 0.05 (45 kW**以上のモータ**)

J_M	=	**モータの慣性モーメント**	[kgm^2]
J_L	=	**負荷の慣性モーメント**	[kgm^2]
n_1	=	**減速前のモータ速度**	[min^{-1}]
n_2	=	**減速後のモータ速度** (**停止時** = 0 min^{-1})	[min^{-1}]
n_N	=	**モータ定格速度**	[min^{-1}]
M_N	=	**モータ定格トルク**	[Nm]
M_B	=	**制動トルク(必要とするトルク)**	[Nm]
M_L	=	**負荷トルク**	[Nm]
t_B	=	**制動時間(必要とする時間)**	[sec]
t_{Bmin}	=	**最小制動時間**	[sec]
t_Z	=	**サイクル時間**	[sec]
P_B	=	**ピーク制動エネルギー**	[W]
P_R	=	**制動抵抗の最大容量**	[W]

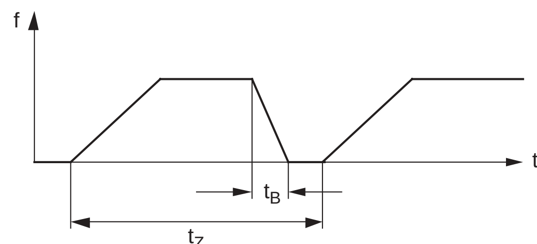
使用率ED

サイクル時間 $t_Z \leqq 120$ sec**の場合の使用率**ED

$$ED = \frac{t_B}{t_Z} \cdot 100\ \%$$

サイクル時間$t_Z > 120$ sec**の場合の使用率**ED

$$ED = \frac{t_B}{120\ s} \cdot 100\ \%$$



3.1.1 サイドマウント制動抵抗

制動抵抗の仕様

部品番号	R [OHM]	P_N [kW]	COMBIVERT	最大制動容量 [1) [W] 6 sec	25 sec	40 sec
230 V - クラス						
07.BR.100-1180	180	44	05, 07	800	300	180
09.BR.100-1100	100	82	07, 09	1500	500	300
10.BR.100-1683	68	120	07, 09, 10, 13(E)	2200	800	500
12.BR.100-1333	33	250	10, 13(G)	4400	1300	750
13.BR.100-1273	27	300	13(G), 14	5400	1500	900
14.BR.100-1203	20	450	13(G), 14	7300	1800	1100
15.BR.110-1133	13	630	14, 15	10000	3200	1800
16.BR.110-1103	10	850	15, 16	14000	3600	2200
17.BR.110-1073	7	1100	15, 16	21000	5400	3100
400 V - クラス						
07.BR.100-6620	620	56	05, 07	900	300	180
09.BR.100-6390	390	90	07, 09	1500	500	300
10.BR.100-6270	270	130	07, 09, 10	2100	800	500
12.BR.100-6150	150	230	12	3700	1300	750
13.BR.100-6110	110	350	12, 13	5000	1500	900
14.BR.100-6853	85	410	12, 13, 14	6500	1800	1100
15.BR.110-6563	56	620	12(E), 13(E,G), 14, 15	10000	3200	1800
16.BR.110-6423	42	820	13(G), 14(G), 15, 16	13500	3600	2200
17.BR.110-6303	30	1200	15(H), 16, 17	18500	5400	3100
18.BR.226-6203	20	1700	17(R), 18, 19	27500	7500	4500
19.BR.226-6153	15	2300	17(R), 18, 19, 20	37000	10000	6000
20.BR.226-6123	12	2900	18(R), 19(R), 20, 21	46000	12500	7500
21.BR.226-6103	10	3000	18(R), 19(R), 20, 21, 22	55000	15000	9000
22.BR.226-6866	8,6	4000	21, 22, 23	64000	17500	10000
23.BR.226-6676	6,7	5200	22, 23, 24	82000	22000	12500
24.BR.226-6506	5	6900	23(U), 24, 25	110000	30000	18000
25.BR.226-6436	4,3	8100	24, 25, 26, 27	130000	35000	20000
26.BR.226-6386	3,8	9200	25, 26, 27	145000	40000	22500
27.BR.226-6336	3,3	10000	25, 26, 27	170000	45000	25000
28.BR.226-6226	2,2	15000	28, 29, 30	250000	67000	37000
29.BR.226-6176	1,7	20000	28, 29, 30	325000	90000	50000
30.BR.226-6136	1,3	26000	28, 29, 30	425000	112000	62000

1) 抵抗の最大制動容量は、120 secサイクル時間を基準にしています。計算された制動容量のピーク値は、最大制動容量以下である必要があります。この値が得られないときは、弊社にお問い合わせください。

部品番号	A	B	C	D	E	F	L
07.BR.100-xxxx	24	160	40	-	144	5,2	1000
09.BR.100-xxxx	24	240	40	-	222	5,2	1000
10.BR.100-xxxx	24	300	40	-	285	5,2	1000
12.BR.100-xxxx	26	300	80	-	285	5,2	1000
13.BR.100-xxxx	26	400	80	-	385	5,2	1000
14.BR.100-xxxx	26	400	80	-	385	5,2	1000
15.BR.110-xxxx	63	370	96	-	355	5,2	1000
16.BR.110-xxxx	63	470	96	-	455	5,2	1000

部品番号	A	B	C	D	E	F	L
17.BR.110-xxxx	90	470	96	50	455	5,2	1000

部品番号	A	B	C	D	E	F	G
18.BR.226-6203	266	611	116	240	526	6,5x10	176
19.BR.226-6153	266	611	116	240	526	6,5x10	176
20.BR.226-6123	266	631	221	240	526	6,5x10	176
21.BR.226-6103	266	631	221	240	526	6,5x10	176
22.BR.226-6866	266	631	271	240	526	6,5x10	176
23.BR.226-6676	266	631	271	240	526	6,5x10	176
24.BR.226-6506	= 2 x 21.BR.226-6103						
25.BR.226-6436	= 2 x 22.BR.226-6866						
26.BR.226-6386	= 1 x 22.BR.226-6866 + 1 x 23.BR.226-6676						
27.BR.226-6336	= 2 x 23.BR.226-6676						
28.BR.226-6226	= 3 x 23.BR.226-6676						
29.BR.226-6176	= 4 x 23.BR.226-6676						
30.BR.226-6136	= 5 x 23.BR.226-6676						



注意：火災の危険

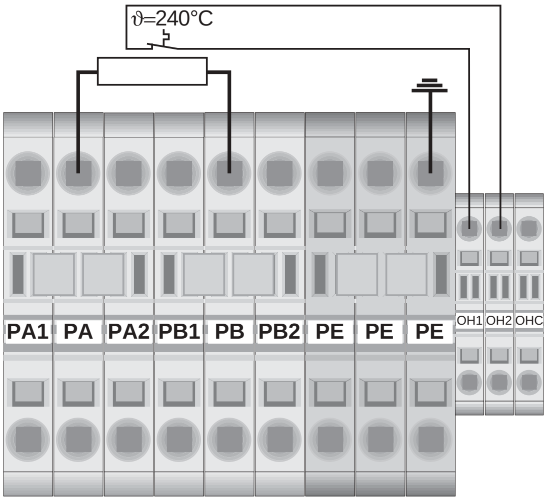
制動抵抗の過熱を検出するためには、制動抵抗の温度サーマルは必ずインバータに接続してください(外部温度サーマル(温度センサ) の接続を参照) 。過熱の原因としては、次の原因が考えられます。

ー 減速時間が短か過ぎるか、制動時間が長過ぎる
ー 制動抵抗の選定の誤り
ー 入力電圧が高過ぎる
ー 制動抵抗あるいはインバータ内蔵の制動トランジスタの不良

制動トランジスタが不良の場合、インバータはエラーメッセージを表示し、トリップします。必ず本機とは別に外部に制動手段を用意してください。

3.1.2 制動抵抗の並列接続

制動抵抗の
接続端子



PA1 PA PA2 PB1 PB PB2 PE PE PE OH1 OH2 OHC

Rn

R2...Rn-1

R1

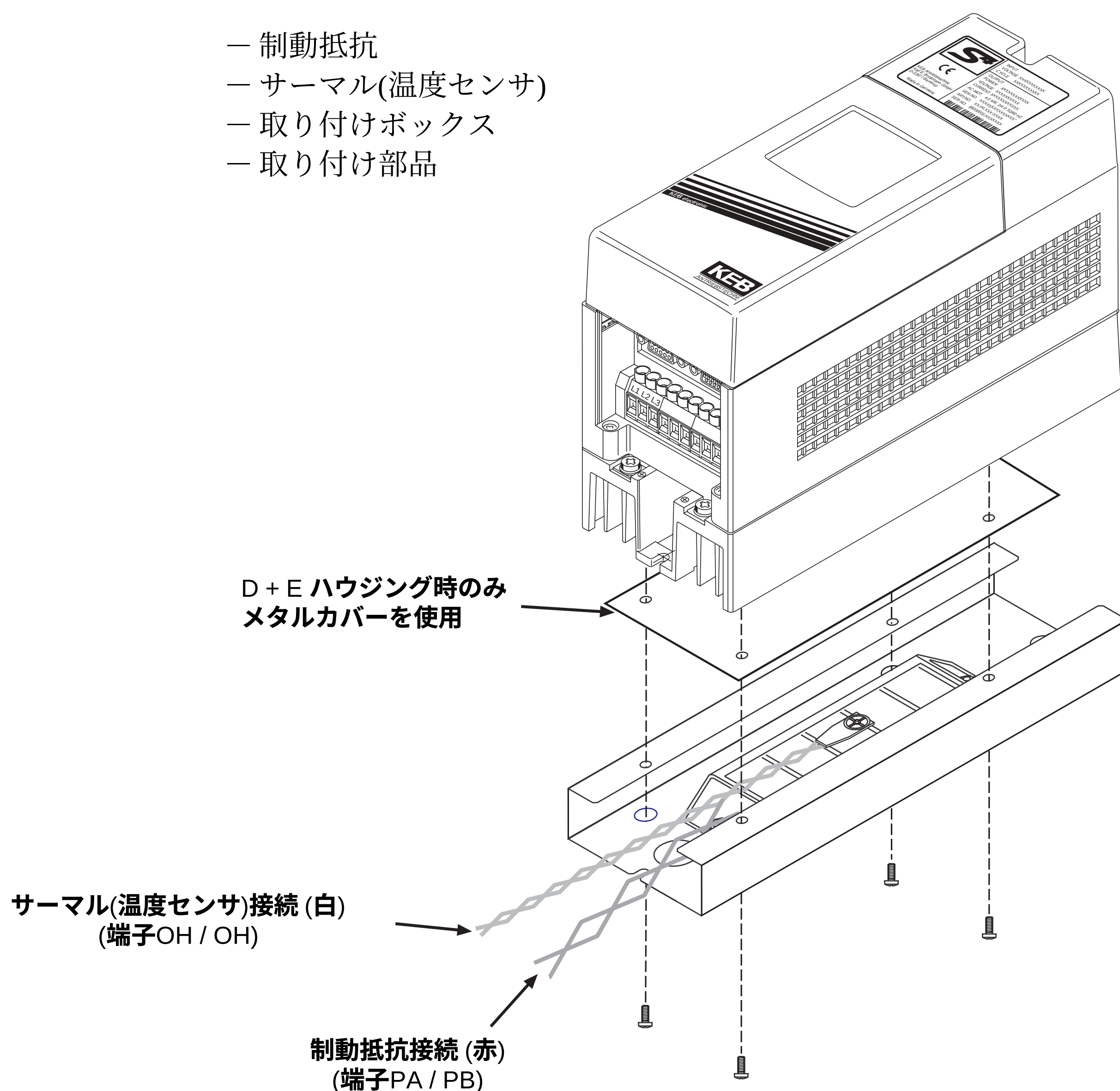
PE PB +PA or ++

OH OH

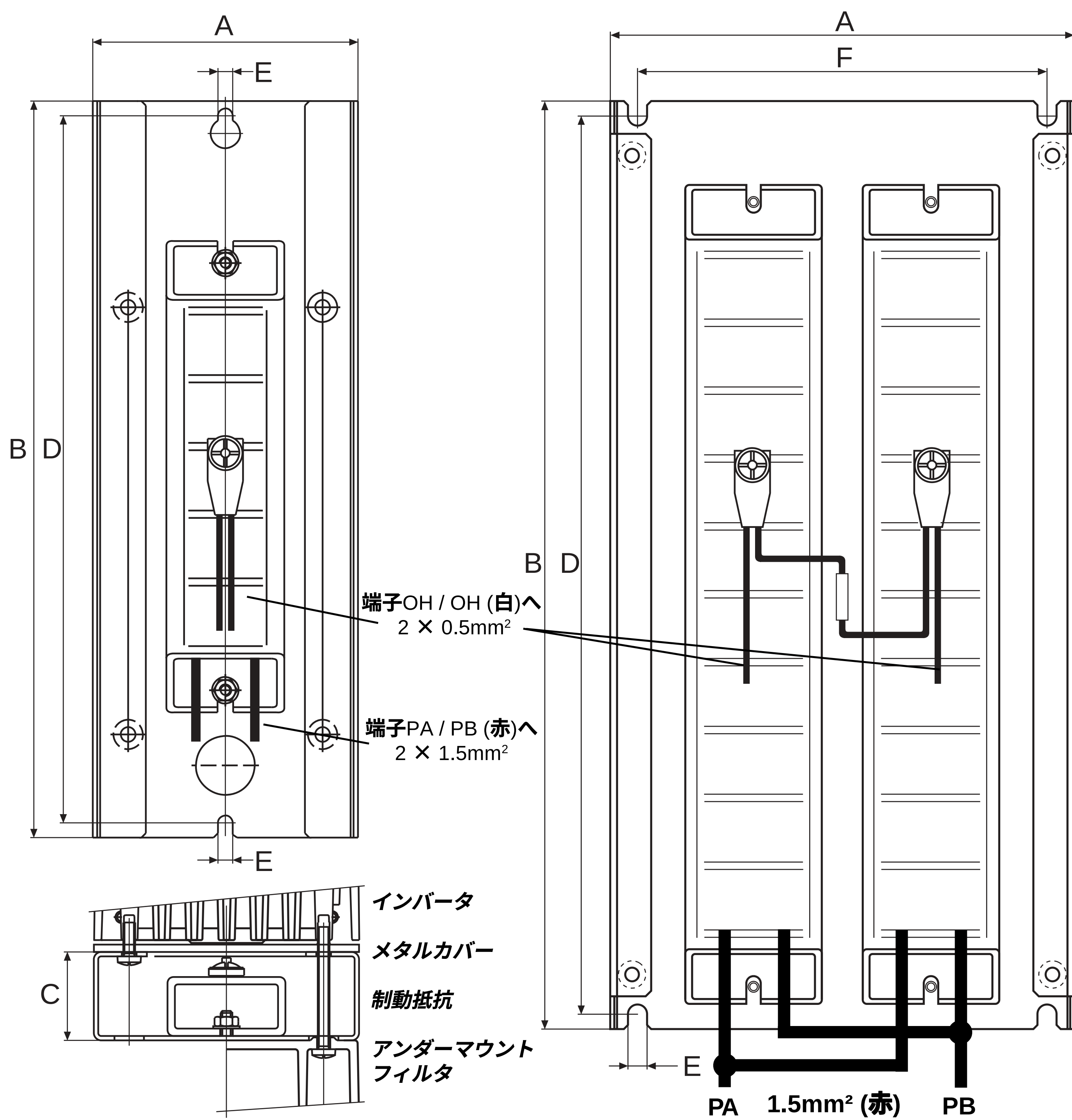
3.1.3 アンダーマウント制動抵抗

アンダーマウンティング制動抵抗は、インバータ本体の下にサイズの小さい制動抵抗を設置するときに使用します。短時間の制動サイクルやピッチ送りに適しています。このアセンブリは、下記のもので構成されています。

— 制動抵抗
— サーマル(温度センサ)
— 取り付けボックス
— 取り付け部品



ユニットサイズ		10	12	12/13/14	15	13/14/15	16
ハウジングサイズ		D	D	E	E	G	G
制動抵抗	[Ω]	160	82	60	30	50	25
連続容量	[W]	35	35	60	2 x 60	80	2 x 80
ピーク制動エネルギー(最大3sec)	[W]	3600	7800	9600	19000	11500	23000
5%ED時の定格容量	[W]	700	700	1200	2400	1600	3200
10%ED時の定格容量	[W]	350	350	600	1200	800	1600
20%ED時の定格容量	[W]	175	175	300	600	400	800
40%ED時の定格容量	[W]	90	90	150	300	200	400
重量	[kg]	0.89	0.9	1.3	1.5	1.5	1.9
アセンブリキットの部品番号		10.F4.D50-4200	12.F4.D50-4200	14.F4.E50-4200	15.F4.E50-4200	15.F4.G50-4200	16.F4.G50-4200



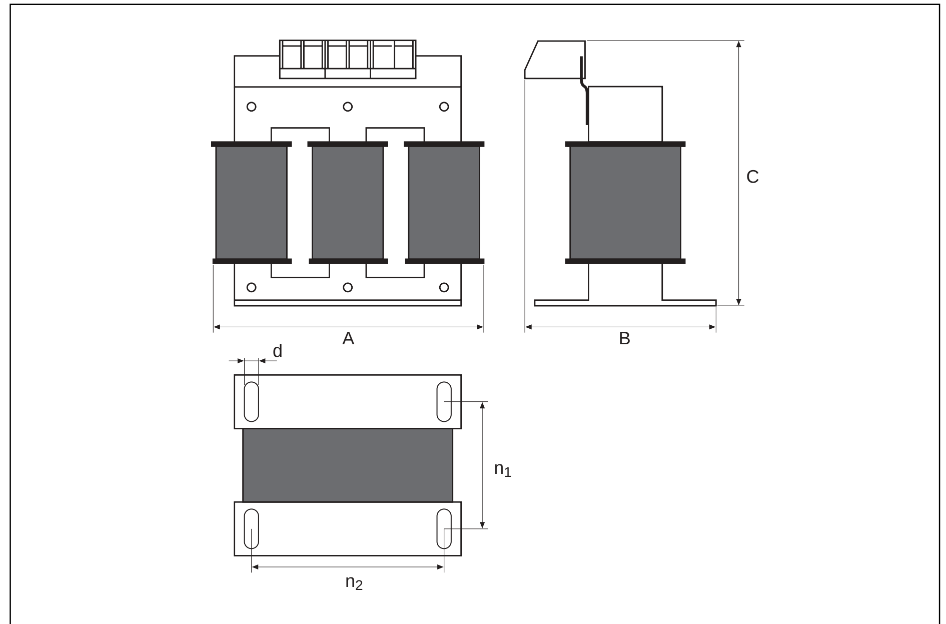
アンダーマウント制動抵抗の寸法

ハウジングサイズ	D	E	G
A [mm]	90	130	170
B [mm]	250	290	340
C [mm]	30	30	25
D [mm]	240	275	329
E [mm]	5	7	7
F [mm]	-	-	150

3.2 入力フィルタ

3.2.1 ACリアクトル

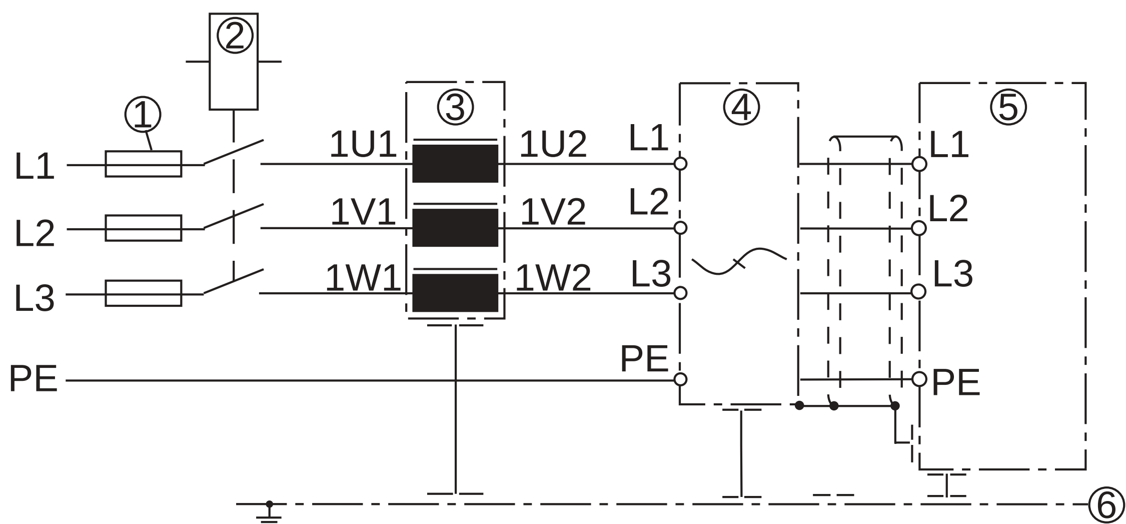
AC リアクトルは、VDE0160 規格により、インバータ端子部の雑音電圧を制限しています(Uk=4%)。また、高調波電流の抑制とともに、インバータの入力力率が 0.5 ～ 0.6 から約 0.8 ～ 0.9 に向上します。
周波数範囲が 10kHz から約 300kHz では、ノイズを最大 30dB まで少なくすることができます。さらに、周辺の機器へのノイズによる影響が改善されるほか、インバータ内部のコンデンサの寿命も増加します。



230Vクラス 4%短絡端子電圧													
番号 (9ページ参照)	COMBIVERT ユニットサイズ	相	電流 [A]	損失 [W]	部品番号	寸法						端子口 [mm²]	重量 [kg]
						A	B	C	n_1	n_2	d		
1	**05**	1	6	9	05.DR.F08-4951	60	60	80	37	45	4	4	0.6
2	**05**	3	4	4	05.DR.A08-4251	96	62	115	38	56	5	4	0.8
3	**07**	1	10	9	07.DR.F08-2951	84	86	100	48	64	5	4	1.4
4	**07**	3	6	21	07.DR.A08-2851	96	62	115	38	56	5	4	1.2
5	**09**	1	16	15	09.DR.F08-1851	84	86	100	48	64	5	4	1.5
6	**09**	3	8	21	09.DR.A08-2151	96	62	115	38	56	5	4	1.2
7	**10**	1	20	18	10.DR.F08-1551	84	86	100	48	64	5	4	1.5
8	**10**	3	12	30	10.DR.A08-1551	96	72	115	47	56	5	4	1.8
9	**12**	1	25	18	12.DR.F08-1151	96	100	113	62	84	5	4	2.6
10	**12**	3	20	30	12.DR.A08-8541	148	100	150	63	136	5	10	3
11	**13**	3	30	45	13.DR.A08-5641	148	100	150	63	136	5	10	3.7
12	**14**	3	40	50	14.DR.A08-4241	178	130	195	58	166	5	16	5
13	**15**	3	60	63	15.DR.A08-2841	178	145	195	73	166	5	16	6.4
14	**16**	3	85	92	17.DR.A08-1841	219	170	255	84	201	7	95	10
15	**17**	3	100	90	18.DR.A08-1541	219	180	255	94	201	7	95	12
16	**18**	3	130	115	19.DR.A08-1241	267	190	300	83	249	7	95	15
17	**19**	3	160	155	20.DR.A08-1041	267	215	300	107	249	7	95	18
18	**20**	3	-	-	21.DR.A08-8031	-	-	-	-	-	-	-	-

400Vクラス 4%短絡端子電圧														
番号 (10～13ページ参照)	COMBIVERT ユニットサイズ	相	電流 [A]	損失 [W]	部品番号	寸法						端子口 [mm²]	重量 [kg]
						A	B	C	n1	n2	d		
19	**05**		4	22	05.DR.B08-7351	96	72	115	47	56	5	4	1.4
20	**07, 09**		6	22	07.DR.B08-4951	96	72	115	47	56	5	4	1.6
21	**10**		8	33	10.DR.B08-3751	148	80	136	63	136	5	4	2.5
22	**12**		10	33	12.DR.B08-2851	148	80	136	63	136	5	4	3
23	**13**		16	53	13.DR.B08-1851	178	95	165	73	166	5	10	5
24	**14**		20	54	14.DR.B08-1451	178	95	165	73	166	5	10	5.4
25	**15**		30	76	15.DR.B08-9841	178	110	175	73	166	5	10	6
26	**16**		40	76	16.DR.B08-7341	178	110	175	73	166	7	10	7
27	**17**		50	97	17.DR.B08-5941	219	100	200	74	201	7	10	8
28	**18**		60	100	18.DR.B18-4941	219	110	200	84	201	7	16	10
29	**19**	3	75	110	19.DR.B18-3941	219	160	235	94	201	7	35	13
30	**20**		90	151	20.DR.B18-3341	267	186	275	83	249	7	35	15
31	**21**		105	181	21.DR.B18-2841	267	210	275	107	249	7	70	21
32	**22**		130	232	22.DR.B18-2241	316	200	330	102	292	7	95	24
33	**23**		170	145	23.DR.B18-1741	267	207	310	96	249	9	95	24
34	**24**		200	168	24.DR.B18-1541	267	215	310	105	249	7	150	28
35	**25**		230	210	25.DR.B18-1341	267	230	335	113	249	7	150	32
36	**26**		290	260	26.DR.B28-1141	352	230	395	108	328	9	240	37
37	**27**		330	290	27.DR.B28-1041	352	180	270	121	328	9	M10	48
38	**28**		400	390	28.DR.B28-8031	480	200	390	120	450	11	M12	61
39	**29**		530	460	29.DR.B28-5331	480	210	390	130	450	11	M12	74
40	**30**		660	530	30.DR.B22-4430	480	210	390	130	450	11	M16	76

AC **リアクトルの接続**



① **主電源ヒューズ**

② **メインコンタクタ**

③ **ACリアクトル**

④ **ノイズフィルタ**

⑤ **KEB COMBIVERT**

⑥ **取り付けプレート**

3.2.2 HFフィルタ

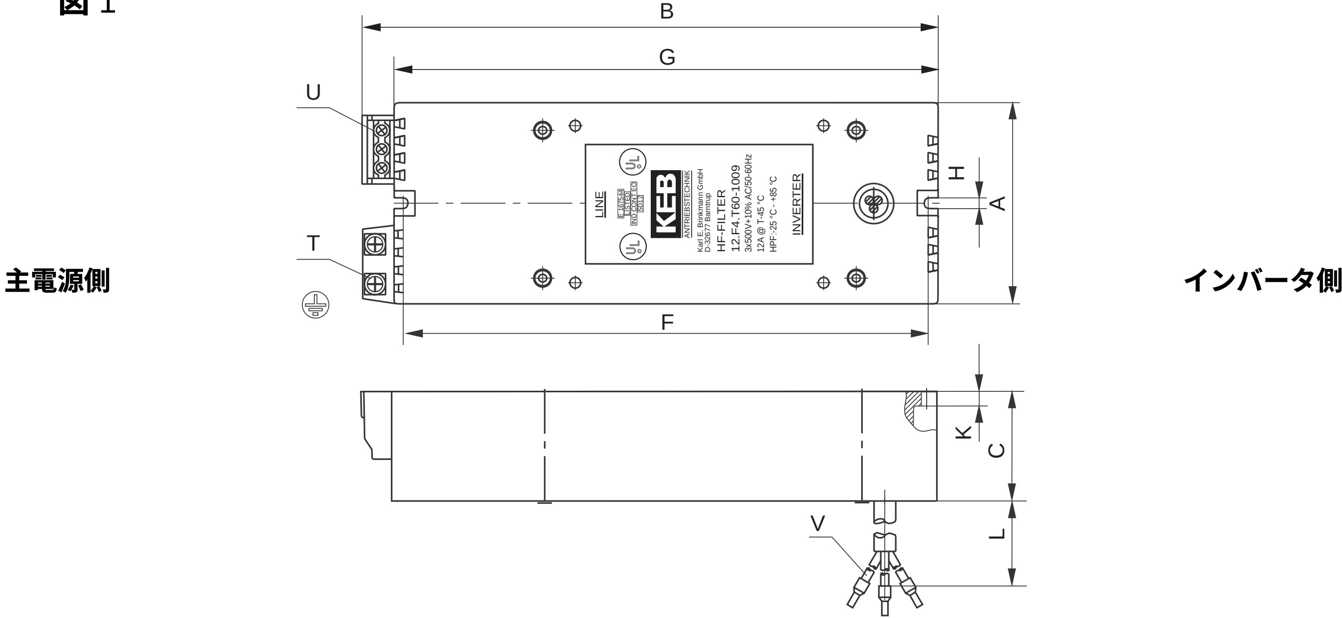
COMBIVERT には、オプションでノイズフィルタが用意されています。ハウジングのサイズによっては、工場出荷時に組み込まれているか(D ～ R ハウジング)、導入先での設置用としてフィルタアセンブリが用意されています。
フィルタアセンブリキットは、アース接続も含めた組み立て部品がフルセットになっています。また、30kW 用までのフィルタはリード線出力となっています。設置先での空きスペースおよびフィルタの種類によっては、インバータの下部に取り付けることも（アンダーマウント型)、インバータの側面に取り付けることも(サイドマウント) できます。いずれのフィルタもEN 55011 / Class Bに準拠し、インバータと対にて測定を行っています。これらの仕様を遵守するためには、標準フィルタには最大長30mのシールドしたケーブルをご使用ください
その他のフィルタ（IT またはTT ネットワーク、入出力フィルタ、カスタマイズソリューションなど）については、弊社までお問い合わせください。

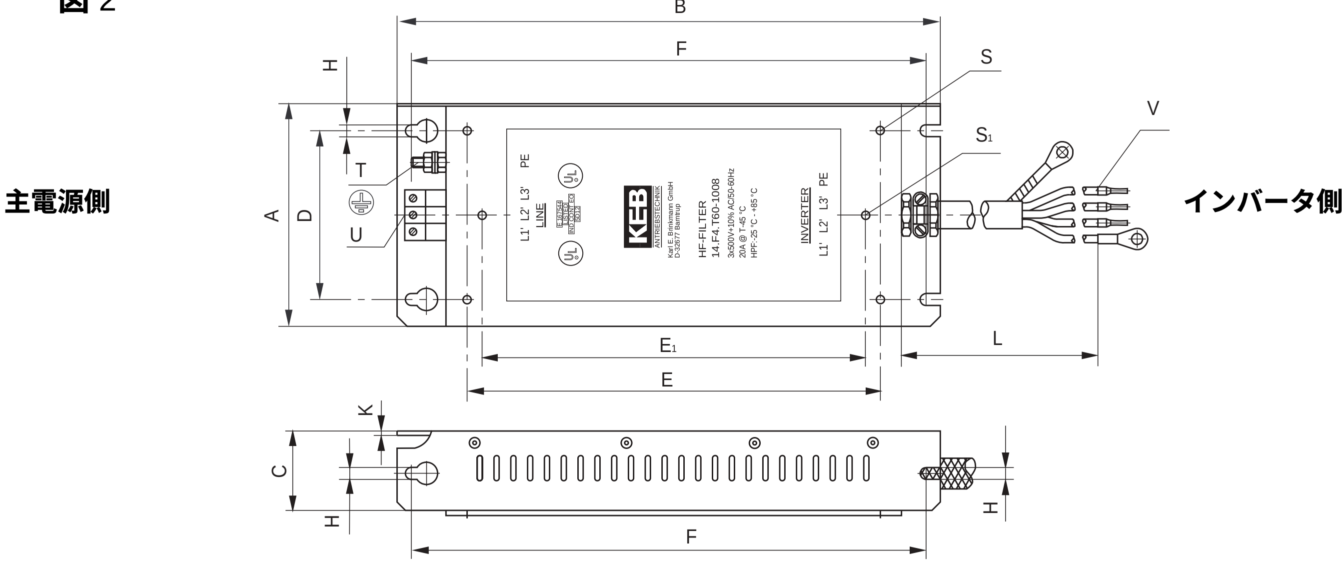
HFフィルタ 230Vクラス				
フィルタ番号 (9ページ参照)	相	フィルタアセンブリ 番号	フィルタ番号	アンダーマウントが 可能なハウジングサイズ
1	1	07.U4.00D-B606	07.E4.T60-0061	D
2	1	09.U4.00D-B601	09.E4.T60-0001	D
3	1	10.U4.00D-B601	10.E4.T60-0001	D
4	3	13.U4.00E-BA01	15.E4.T60-1001	E
5	3	14.U4.00G-BA01	16.E4.T60-1001	G
6	3	15.U4.00H-BA01	18.E4.T60-1001	H
7	3	16.U4.00H-BA01	19.E4.T60-1001	H
8	3	17.U4.00R-BA01	20.E4.T60-1001	R
9	3	19.U4.00R-BA01	22.E4.T60-1001	R

HFフィルタ 400Vクラス				
フィルタ番号 (10～13ページ参照)	相	フィルタアセンブリ 番号	フィルタ番号	アンダーマウントが 可能なハウジングサイズ
10	3	10.U4.00D-BM01	10.E4.T60-1001	D
11	3	13.U4.00D-BM01	13.E4.T60-1001	D
12	3	14.U4.00E-BM01	14.E4.T60-1001	E
13	3	15.U4.00E-BM01	15.E4.T60-1001	E
14	3	14.U4.00G-BM01	14.E4.T60-1001	-
15	3	16.U4.00G-BM01	16.E4.T60-1001	G
16	3	16.U4.00H-BM01	16.E4.T60-1001	-
17	3	18.U4.00H-BM01	18.E4.T60-1001	H
18	3	19.U4.00H-BM01	19.E4.T60-1001	H
19	3	20.U4.0KL-BM00	20.F4.T60-1008	-
20	3	20.U4.00R-BM01	20.E4.T60-1001	R
21	3	21.U4.0KL-BM00	21.F4.T60-1008	-
22	3	22.U4.00R-BM01	22.E4.T60-1001	R*)
23	3	23.U4.0RU-BM00	23.F4.T60-1007	-
24	3	25.U4.00U-BM00	25.F4.T60-1007	-
25	3	27.U4.0NP-BM00	27.F4.T60-1008	-
26	3	27.U4.00U-BM00	27.F4.T60-1007	-
27	3	28.U4.00P-BM00	28.F4.T60-1008	-
28	3	29.U4.00P-BM00	29.F4.T60-1008	-

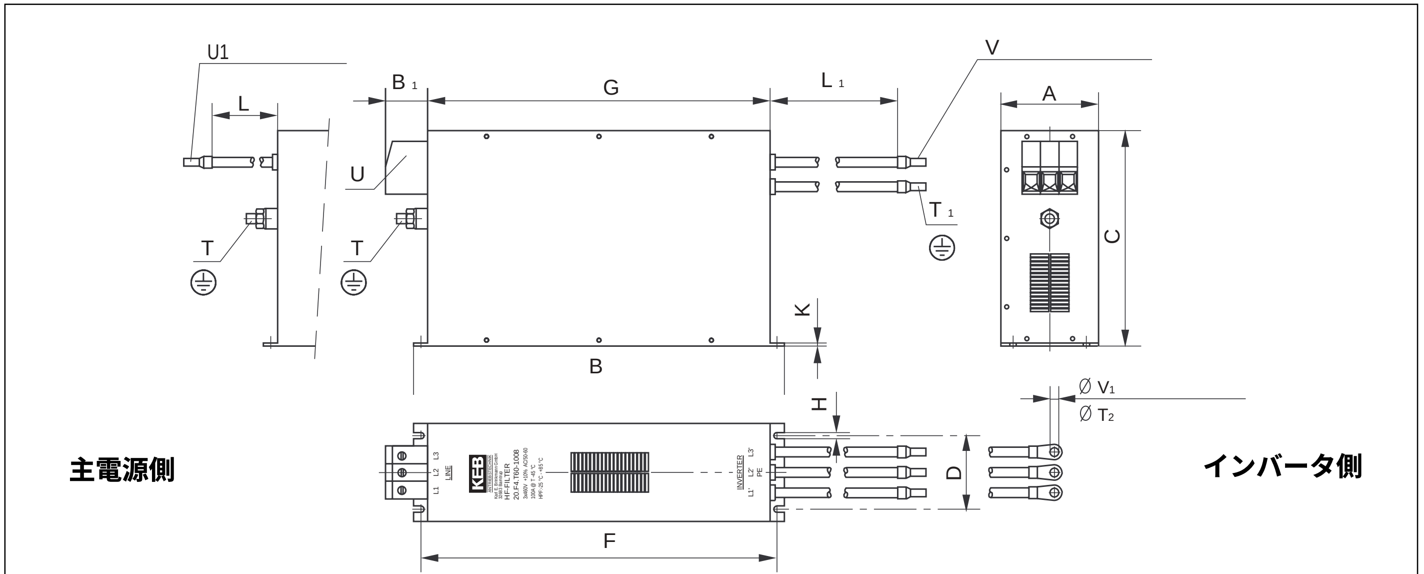
*) ユニットサイズ 22(定格キャリア周波数 8kHz のみ)サイドマウントとなります。

アクセサリ

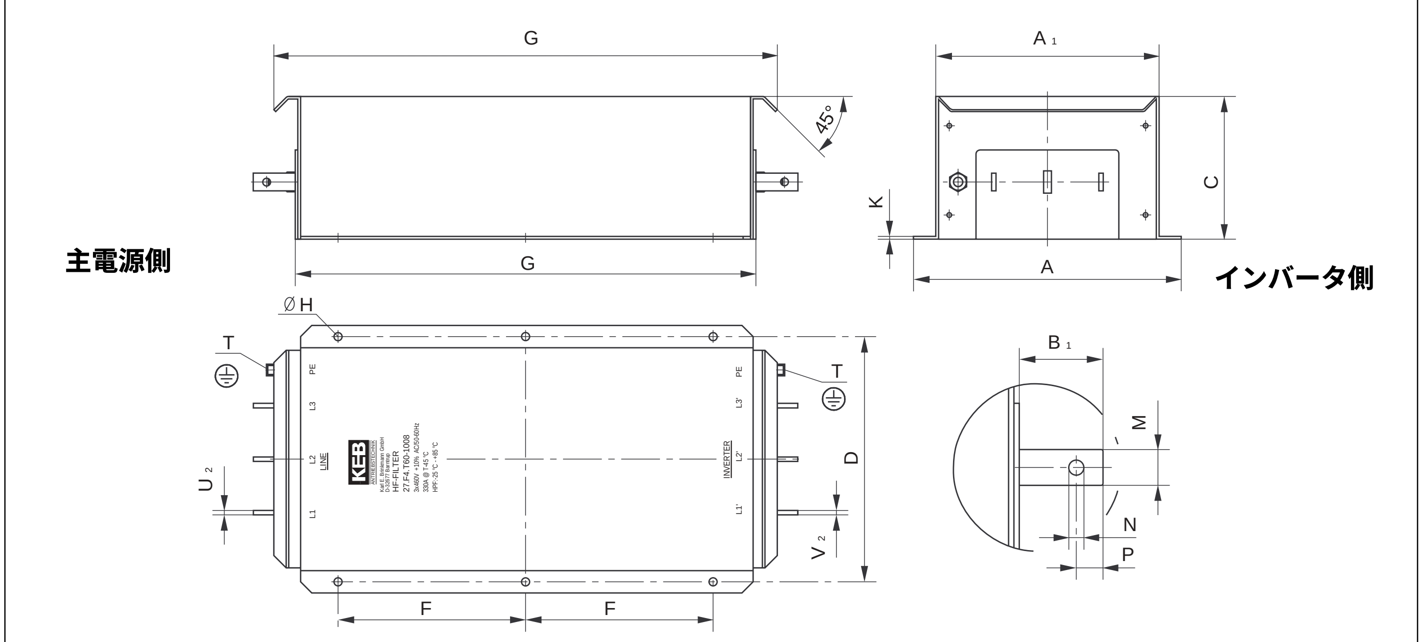




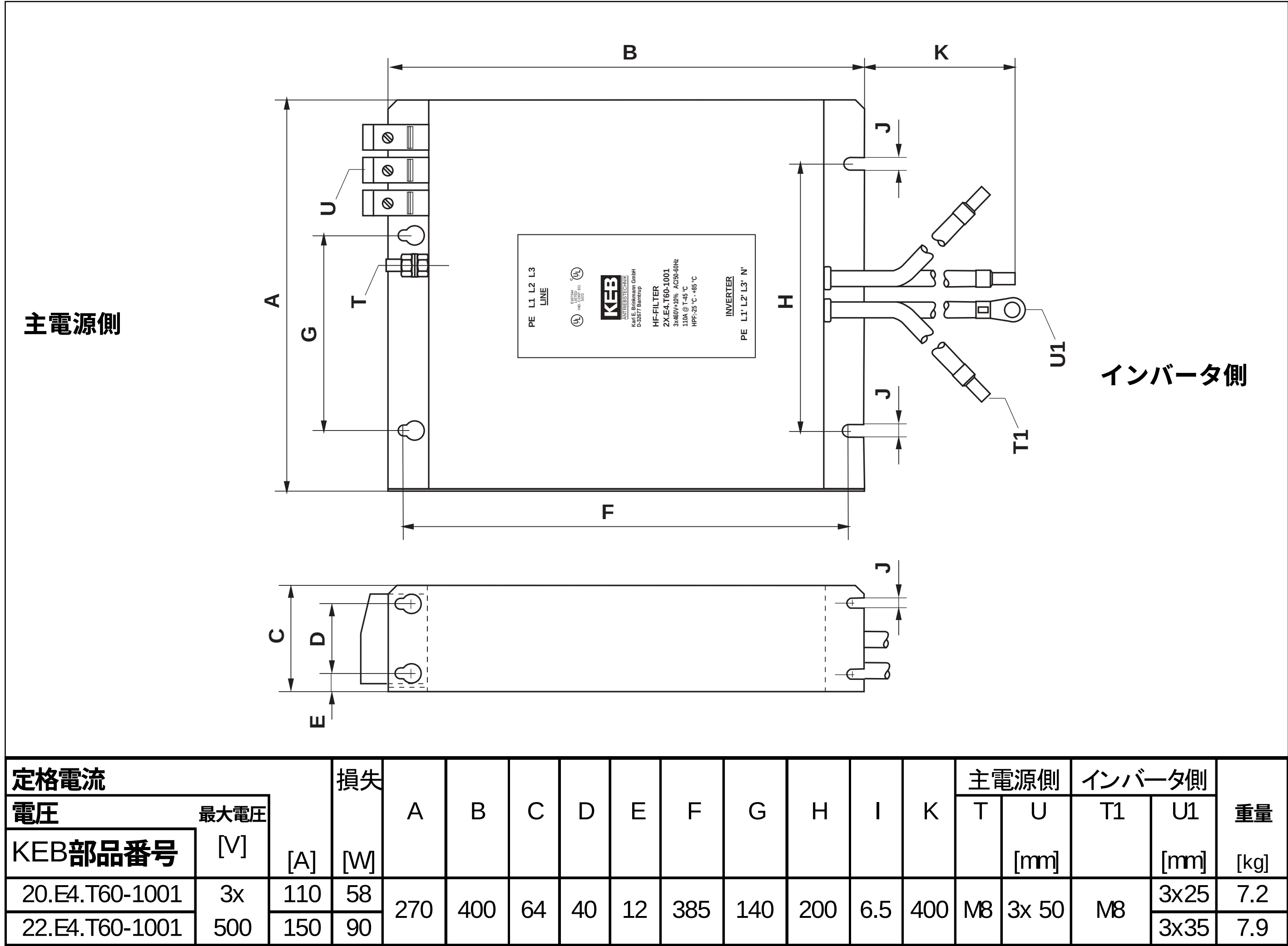
定格電流 / 電压 / KEB部品番号	最大電圧 [V]	[A]	損失 [W]	図	A	B	C	D	E	E1	F	G	H	K	S	S1	T	主電源側 U 端子	インバータ側 V	L	重量 [kg]
07.E4.T60-0061		12	5															2x 4mm²	2x AWG 14		
09.E4.T60-0001	1x250	20	12															2x AWG 10			0.9
10.E4.T60-0001		30	18	1	90	264	50	-	-	-	240	250	5	4	-	-	M4		2x AWG 10	110	
10.E4.T60-1001	3x500	8	7															3x AWG 10	3x AWG 14		
13.E4.T60-1001		16	12																		1.3
14.E4.T60-1001		20	14		132	352	50	100	-	275	335	-	7	3	-	M6	M6		4x AWG 12	400	1.5
15.E4.T60-1001		30	21															3x 10mm²	4x AWG 10		
16.E4.T60-1001	3x500	50	14	2	181	415	56	150	330	-	400	-	7	3	M6	-	M6	3x AWG 6	4x AWG 8	400	3.2
18.E4.T60-1001		70	15		300	445	66	250	330	-	420	-	7	4	M6	-	M6	3x 25mm²	4x AWG 6	350	5.1
19.E4.T60-1001		90	20															3x AWG 2	4x AWG 4	350	6.1



定格電流 電圧 KEB部品番号	最大電圧 [V]	[A]	損失 [W]	A	B	B1	C	D	F	G	H	K	L	L1	主電源側 T	主電源側 U 端子 [mm²]	主電源側 U1 ケーブル [mm²]	インバータ側 T1 [mm²]	インバータ側 T2	インバータ側 V [mm²]	インバータ側 V1	重量 [kg]
20.F4.T60-1008		100	36	90	379	43	220	65	364	350	6.5	3	-	400	M10	3x50	-	1x25	-	3x25	-	6.5
21.F4.T60-1008	3x	130	40	110	438	43	240	80	414	400	6.5	4	-	400	M10	3x50	-	1x35	-	3x35	-	8.5
23.F4.T60-1007	500	180	102		478				453	440						-	3x95		M8	3x95		14.5
25.F4.T60-1007		250	116	110	598	-	240	80	573	560	6.5	4	1040	550	M10	-	3x95	-	M10	3x95	-	14.5
27.F4.T60-1007		330	137													-	3x150			3x150		17.1



定格電流 電圧 KEB部品番号	最大電圧 [V]	[A]	A	A1	B	B1	C	D	F	G	H	K	M	N	主電源側 P	主電源側 T	インバータ側 U2	インバータ側 T1 [mm²]	V2	重量 [kg]
27.F4.T60-1008	3x	330											20	8.5	15		5		5	16.0
28.F4.T60-1008	500	400	300	250	564	47	160	275	210	516	9	3	25	10.5	18	M12	6	M12	6	18.5
29.F4.T60-1008		500											25	10.5	18		8		8	19.0

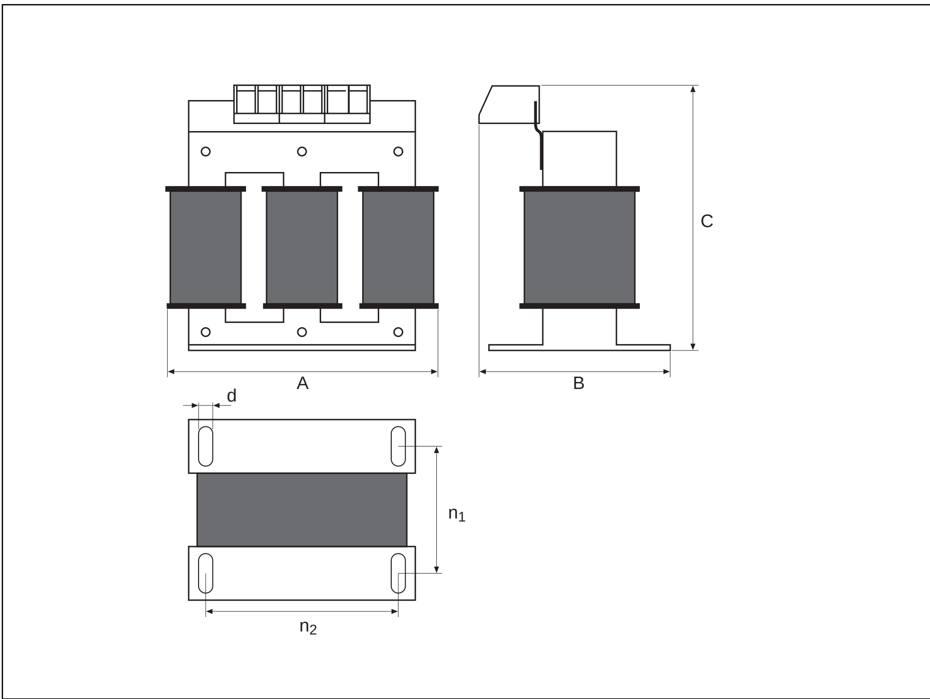


定格電流 / 電圧 / KEB部品番号	最大電圧 [V]	[A]	損失 [W]	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	主電源側 T	主電源側 U [mm]	インバータ側 T1	インバータ側 U1 [mm]	重量 [kg]
20.E4.T60-1001	3x	110	58	270	400	64	40	12	385	140	200	6.5	400	M8	3x 50	M8	3x25	7.2
22.E4.T60-1001	500	150	90														3x35	7.9

3.3 出力フィルタ

3.3.1 モータチョーク

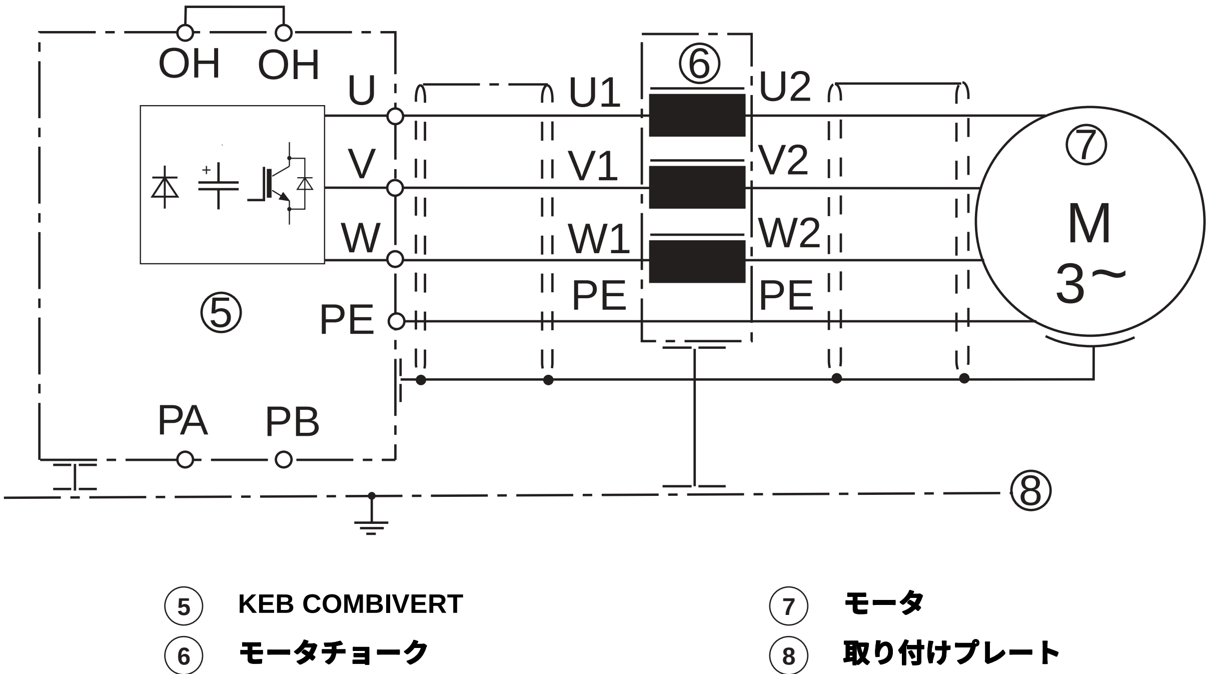
KEBモータチョークは、モータ端子電圧の上昇dv/dtを効果的に削減することによって絶縁劣化を防止しています。また、長いモータケーブル(15m 以上)を必要とするアプリケーションにも使用することで効果があります。
下記のモータチョークは、出力周波数が最大52Hzまでのものです。出力周波数が53～60Hzの場合は、その次のサイズのモータチョークを使用してください。60Hz以上の出力周波数には特別なモータチョークが必要となりますので、お問い合わせください。



230Vクラス 4%短絡端子電圧													
番号 (9ページ参照)	COMBIVERT ユニットサイズ	相	電流 [A]	損失 [W]	部品番号	寸法 A	B	C	n_1	n_2	d	端子口 [mm^2]	重量 [kg]
2	**05**		4	4	05.DR.A08-4251	96	62	115	38	56	5	4	0.8
4	**07**		6	21	07.DR.A08-2851	96	62	115	38	56	5	4	1.2
6	**09**		8	21	09.DR.A08-2151	96	62	115	38	56	5	4	1.2
8	**10**		12	30	10.DR.A08-1551	96	72	115	47	56	5	4	1.8
10	**12**		20	30	12.DR.A08-8541	148	100	150	63	136	5	10	3
11	**13**		30	45	13.DR.A08-5641	148	100	150	63	136	5	10	3.7
12	**14**	3	40	50	14.DR.A08-4241	178	130	195	58	166	5	16	5
13	**15**		60	63	15.DR.A08-2841	178	145	195	73	166	5	16	6.4
14	**16**		75	74	16.DR.A08-2241	219	148	240	74	201	5	35	7.6
15	**17**		85	92	17.DR.A08-1841	219	170	255	84	201	7	95	10
16	**18**		100	90	18.DR.A08-1541	219	180	255	94	201	7	95	12
17	**19**		130	115	19.DR.A08-1241	267	190	300	83	249	7	95	15
18	**20**		160	155	20.DR.A08-1041	267	215	300	107	249	7	95	18

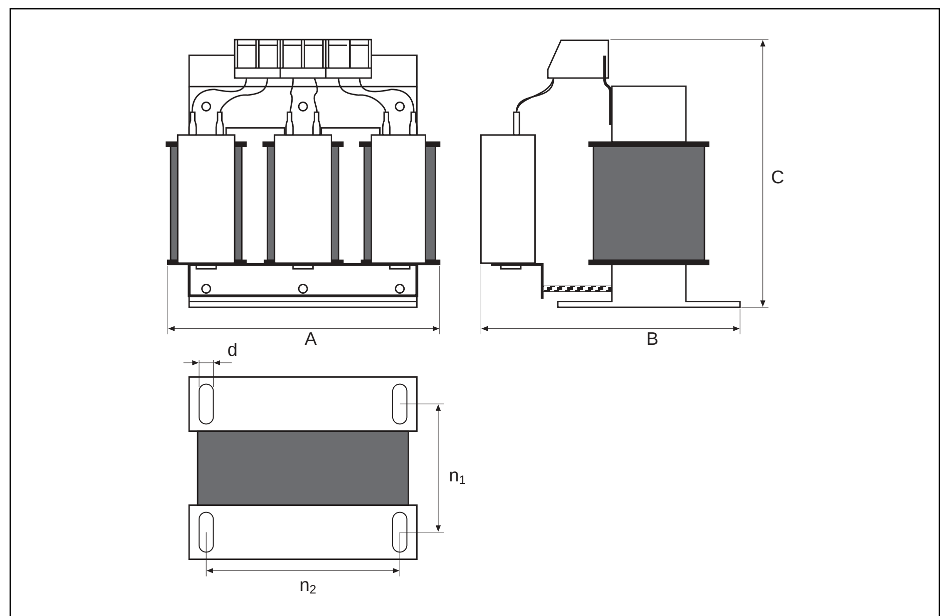
400Vクラス 4%短絡端子電圧														
番号 (10〜13ページ参照)	COMBIVERT ユニットサイズ	相	電流 [A]	損失 [W]	部品番号	寸法						端子口	重量
						A	B	C	n_1	n_2	d	[mm^2]	[kg]
19	**05**		4	22	05.DR.B08-7351	96	72	115	47	56	5	4	1.4
20	**07, 09**		6	22	07.DR.B08-4951	96	72	115	47	56	5	4	1.6
21	**10**		8	33	10.DR.B08-3751	148	80	136	63	136	5	4	2.5
22	**12**		10	33	12.DR.B08-2851	148	80	136	63	136	5	4	3
23	**13**		16	53	13.DR.B08-1851	178	95	165	73	166	5	10	5
24	**14**		20	54	14.DR.B08-1451	178	95	165	73	166	5	10	5.4
25	**15**		30	76	15.DR.B08-9841	178	110	175	73	166	5	10	6
26	**16**		40	76	16.DR.B08-7341	178	110	175	73	166	7	10	7
27	**17**		50	97	17.DR.B08-5941	219	100	200	74	201	7	10	8
28	**18**		60	100	18.DR.B18-4941	219	110	200	84	201	7	16	10
29	**19**	3	75	110	19.DR.B18-3941	219	160	235	94	201	7	35	13
30	**20**		90	151	20.DR.B18-3341	267	186	275	83	249	7	35	15
31	**21**		105	181	21.DR.B18-2841	267	210	275	107	249	7	70	21
32	**22**		130	232	22.DR.B18-2241	316	200	330	102	292	7	95	24
33	**23**		170	145	23.DR.B18-1741	267	207	310	96	249	9	95	24
34	**24**		200	168	24.DR.B18-1541	267	215	310	105	249	7	150	28
35	**25**		230	210	25.DR.B18-1341	267	230	335	113	249	7	150	32
36	**26**		270	260	26.DR.B28-1141	352	230	395	108	328	9	240	37
37	**27**		300	290	27.DR.B28-1041	352	180	270	121	328	9	M10	48
38	**28**		400	390	28.DR.B28-8031	480	200	390	120	450	11	M12	61
39	**29**		530	460	29.DR.B28-5331	480	210	390	130	450	11	M12	74
40	**30**		660	530	30.DR.B22-4430	480	210	390	130	450	11	M16	76

モータチョークの接続



3.3.2 サイン波フィルタ

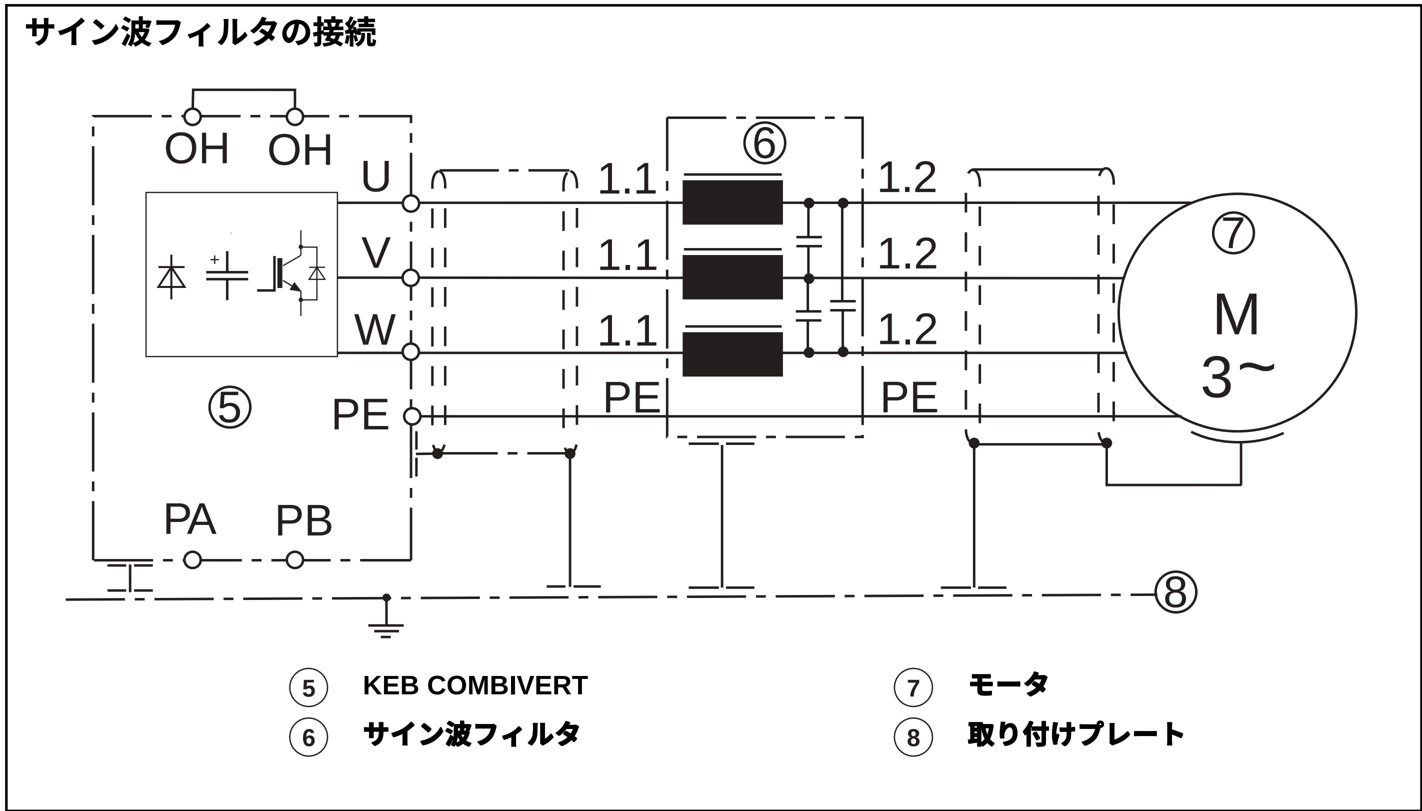
インバータのパルス幅変調によって、5～10kV/ms 程度の電圧上昇 du/dt が発生します。それは、使用しているパワーモジュール、制御プロセス、モータライン長、モータの種類によっても異なります。KEB サイン波フィルタを取り付けることにより、モータ端子電圧 du/dt の電圧上昇速度を小さくします。これによって絶縁劣化の進行を抑制すると同時に寿命も増加します。
標準のサイン波フィルタは、最大 120Hz の出力周波数用です。



230Vクラス、最大120Hzの出力周波数、キャリア周波数4kHz、IP00，VBG4，T40 / F												
番号 (9ページ参照)	COMBIVERT ユニットサイズ	部品番号	電流 [A]	寸法			取り付け寸法			端子口 [mm²]	重量 [kg]
				A	B	C	n_1	n_2	d		
1	**07**	00.90.428-5099	4.1	125	110	180	55	100	8	4	3.2
2	**09**	00.90.428-5129	9.5	155	130	210	72	130	8	4	6.8
3	**10**	00.90.428-5139	12	190	140	220	58	170	8	10	8
4	**12**	00.90.428-5149	16.5	190	150	220	68	170	8	10	12
5	**13**	00.90.428-5159	24	210	165	240	82	180	8	10	12
6	**14**	00.90.428-5169	33	240	195	280	106	190	11	16	20
8	**15**	00.90.428-5189	50	240	220	295	126	190	11	35	30
9	**16**	00.90.428-5199	60	300	355	355	121	240	11	35	38

400Vクラス、最大120Hzの出力周波数、IP00，VBG4，T40 / F												
番号 (10～13ページ参照)	COMBIVERT ユニットサイズ	最小 キャリア周波数	部品番号	電流	寸法			取り付け寸法			端子口	重量
				[A]	A	B	C	n_1	n_2	d	[mm^2]	[kg]
1	**07 /09**	4 kHz	00.90.428-5099	4.1	125	110	180	55	100	8	4	3.2
2	**10/12**	4 kHz	00.90.428-5129	9.5	155	130	210	72	130	8	4	6.8
3	**13**	4 kHz	00.90.428-5139	12	190	140	220	58	170	8	10	8
4	**14**	4 kHz	00.90.428-5149	16.5	190	150	220	68	170	8	10	12
5	**15**	4 kHz	00.90.428-5159	24	210	165	240	82	180	8	10	12
6	**16**	4 kHz	00.90.428-5169	33	240	195	280	106	190	11	16	20
7	**17**	4 kHz	00.90.428-5179	42	240	220	295	126	190	8	35	30
8	**18**	4 kHz	00.90.428-5189	50	240	220	295	126	190	11	35	30
9	**19**	4 kHz	00.90.428-5199	60	300	355	355	121	240	11	35	38
10	**20**	4 kHz	00-90.428-5209	75	300	240	355	134	240	11	35	42
11	**21**	4 kHz	00-90.428-5219	90	300	255	360	146	240	11	50	50
12	**22**	4 kHz	00-90.428-5229	115	360	260	405	126	310	11	70	60
13	**23**	4 kHz	00-90.428-5239	152	360	280	420	141	310	11	95	70
14	**24**	4 kHz	00-90.428-5249	180	360	305	440	156	310	11	150	85
15	**25**	4 kHz	00-90.428-5259	210	420	290	495	152	370	11	150	110
16	**26**	4 kHz	00-90.428-5269	250	420	320	495	182	370	11	150	130
17	**27**	2 kHz	00-90.428-5279	300	420	420	495	212	370	11	150	160
18	**28**	2 kHz	00-90.428-5289	370	480	450	560	240	430	11	240	250
19	**29**	2 kHz	00-90.428-5299	450	480	450	560	240	430	11	240	250

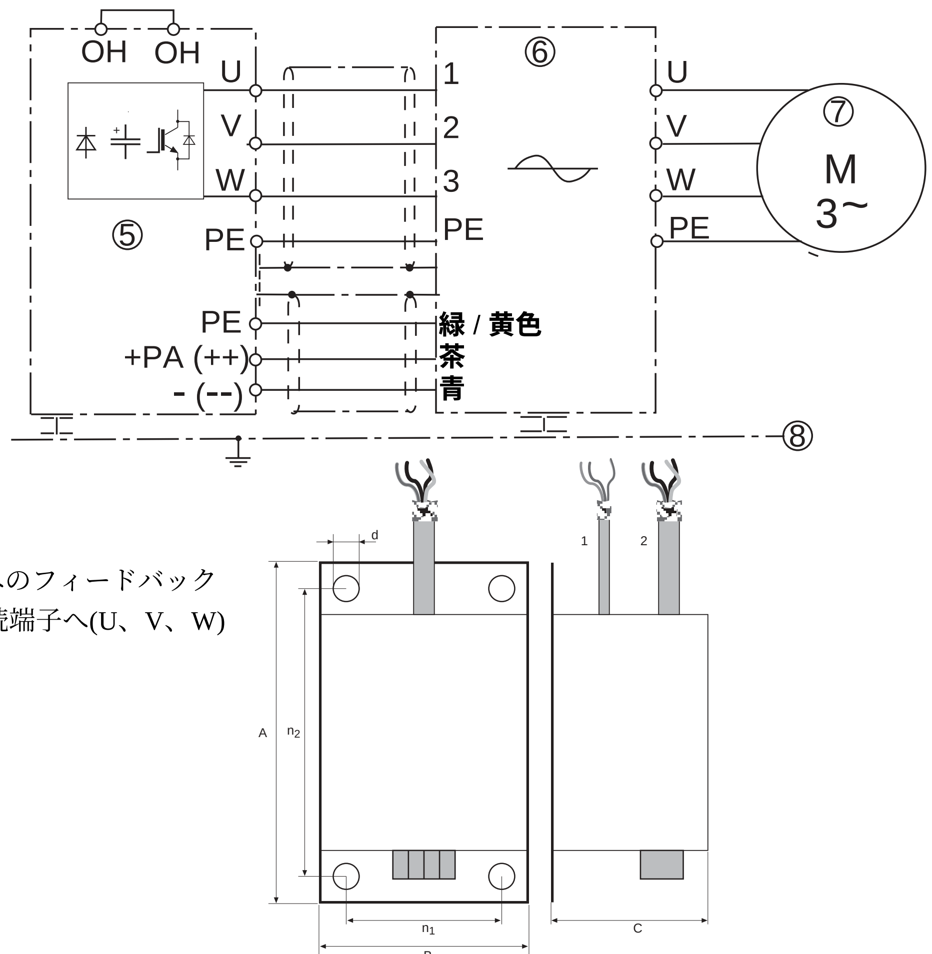
サイン波フィルタの接続



3.3.3 サイン波フィルタ プラス

KEB サイン波フィルタ プラスで、各相および対大地とモータ端子間で正弦波電圧を得ることができます。極めて長いモータラインをシールドなしで実現することができるとともに、既存のシステムにインバータを追加した場合の問題もありません。
負荷がインバータ定格電流(I_N)の 150% を超える場合は、その次のサイズのフィルタを使用する必要があります。最小限 8kHz(16kHz であればさらによい) のキャリア周波数が必要です。フィルタの最大出力周波数は、100Hz までです。

⑤ KEB COMBIVERT
⑥ サイン波フィルタ プラス
⑦ モータ
⑧ 取り付けプレート

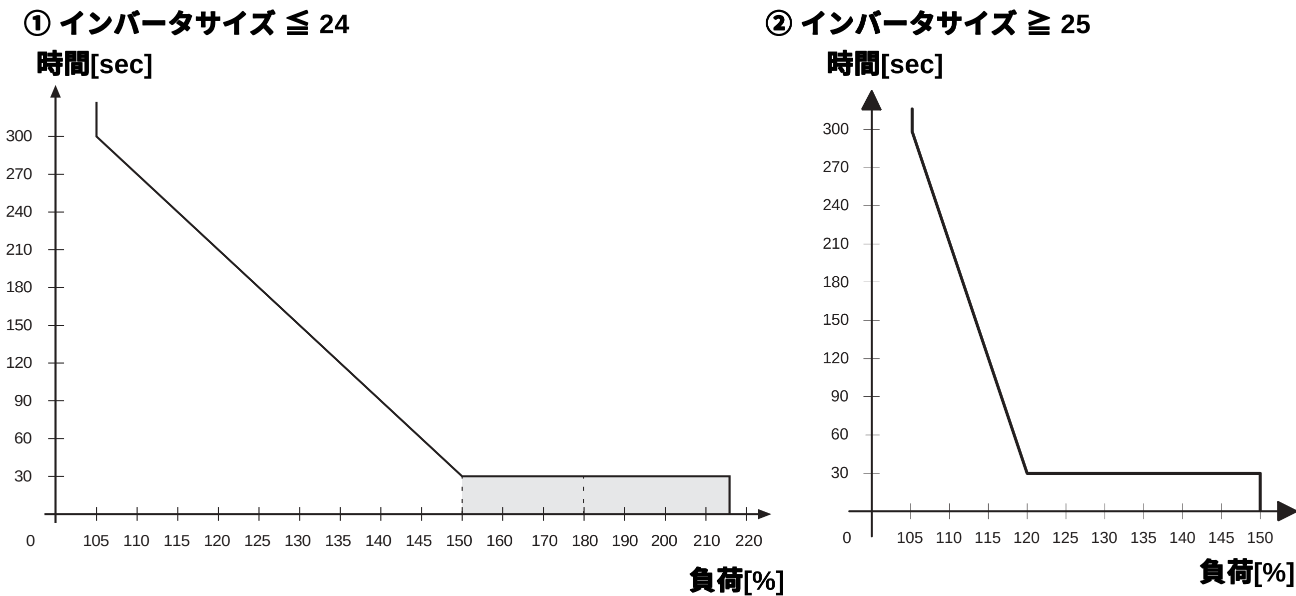


1) インバータ直流回路へのフィードバック
2) インバータモータ接続端子へ(U、V、W)

400Vクラス、最大100Hzの出力周波数、最小キャリア周波数8kHz、IP20，VBG4，T40 / F											
番号 (10～13ページ参照)	COMBIVERT ユニットサイズ	部品番号	電流	寸法			取り付け寸法			端子口	重量
			[A]	A	B	C	n_1	n_2	d	[mm^2]	[kg]
1	**07/09**	00.90.426-5099	4	390	90	150	44	373	6.5	4	11.5
2	**10**	00.90.426-5119	8	390	90	180	44	370	8.7	4	15
3	**12/13**	00.90.426-5139	12	390	90	215	44	370	8.7	10	18.5
4	**14**	00.90.426-5149	16	350	140	230	95	330	8.7	10	23
5	**15**	00.90.426-5159	25	390	165	230	135	370	8.7	10	25

4. 参考データ

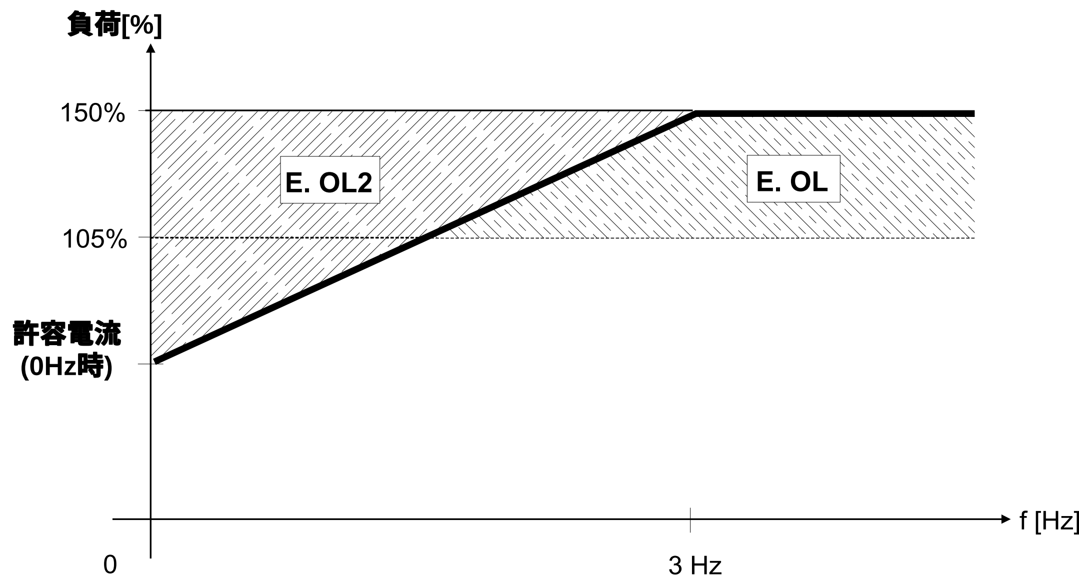
4.1 過負荷曲線



この範囲での過負荷耐量はユニットサイズによって異なります(仕様一覧を参照)。

4.2 低速域における過負荷保護

(F4-Fのみ。ストール許容電流は10〜13ページを参照してください。)



$$I_{T_K} = \text{ストール許容電流} \times \frac{180℃ - T_K}{180℃ - T_{OH}}$$

T_{OH} = エラーOH発生前の最大ヒートシンク温度

T_K = 実ヒートシンク温度



KEB-Antriebstechnik Ges.m.b.H.
Ritzstraße 8   A - 4614 Marchtrenk
Tel.: 0043 / 7243 / 53586 - 0   FAX: 0043 / 7243 / 53586-21



KEBCO Inc.
1335 Mendota Heights Road
USA - Mendota Heights, MN 55120
Tel.: 001 / 651 / 4546162   FAX: 001 / 651 / 4546198



KEB (UK) Ltd.
6 Chieftain Buisiness Park, Morris Close
Park Farm, Wellingborough, GB - Northants, NN8 6 XF
Tel.: 0044 / 1933 / 402220   FAX: 0044 / 1933 / 400724



KEB - YAMAKYU Ltd.
711 Fukudayama, Fukuda
J - Shinjo City, Yamagata (996-0053)
Tel.: 0081 / 233 / 29 / 2800   FAX: 0081 / 233 / 29 / 2802



KEB Italia S.r.l.
Via Newton, 2   I - 20019 SETTIMO MILANESE (Milano)
Tel.: 0039 / 02 / 33500782   FAX: 0039 / 02 / 33500790



Société Francaise KEB
Z.I. de la Croix St Nicolas • 14, rue Gustave Eiffel
F - 94510 LA QUEUE EN BRIE
Tél.: 0033 / 1 / 49620101 • FAX: 0033 / 1 / 45767495



KEB Antriebstechnik GmbH & Co. KG
Wildbacher Str. 5   D - 08289 Schneeberg
Telefon 0 37 72 / 67 - 0   Telefax 67 - 2 81



Karl E. Brinkmann GmbH
F   sterweg 36 - 38   D - 32683 Barntrup
Telefon 0 52 63 / 4 01 - 0   Telefax 4 01 - 116
Internet: www.keb.de   E-mail: info@keb.de